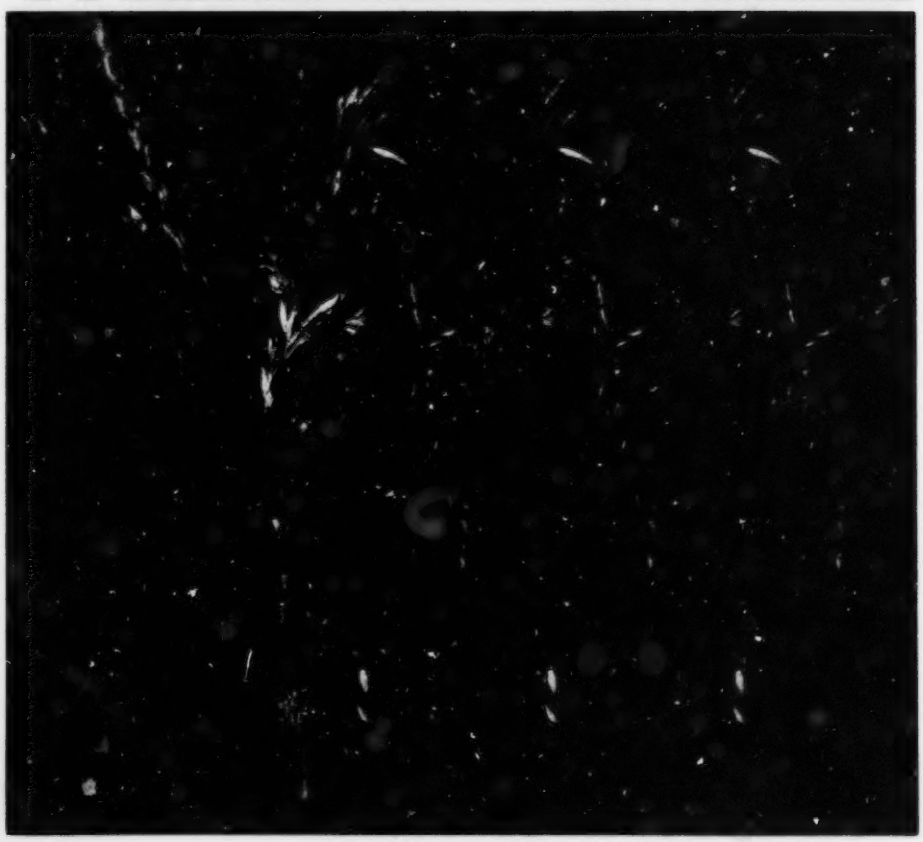
Insects damaging corn in Eastern Canada

Agriculture Canada

Publication 1788/E



Canada

86-0997/

Insects damaging corn in Eastern Canada

M. Hudon
Research Station, Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec

W.H. Foott*
Research Station, Harrow, Ontario

P. Martel
Research Station, Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec

* Retired.

PUBLICATION 1788/E, available from
Communications Branch, Agriculture Canada,
Ottawa K1A 0C7

©Minister of Supply and Services Canada 1985
Cat. No. A43-1788/1985E ISBN: 0-662-13867-8
Printed 1985 5M-9:85

Également disponible en français sous le titre
Insectes nuisibles au maïs dans l'est du Canada.

CONTENTS

Introduction /5

Underground feeders /5

Cutworms /6
Corn rootworms /7
White grubs (June beetles) /9
Wireworms (click beetles) /10
Seedcorn maggot /12
Potato stem borer /13

Foliage, stalk, and ear feeders /15

Armyworm /15
Fall armyworm /17
European corn borer /18
Corn earworm /22
Corn leaf aphid /23
Billbugs /24
Chinch bug /24
Grasshoppers /25
Corn flea beetle /25
Cereal leaf beetle /26
Sap beetles /26

Common and scientific names of insects /27

Recommendations for pesticide use in this publication are intended as guidelines only. Any application of a pesticide must be in accordance with directions printed on the product label of that pesticide as prescribed under the *Pest Control Products Act*. Always read the label. A pesticide should also be recommended by provincial authorities. Because recommendations for use may vary from province to province, your provincial agricultural representative should be consulted for specific advice.

INTRODUCTION

Corn is the third most important crop in the world after wheat and rice and remains one of the most important in Canada, especially in the East. Grain corn, forage corn, and sweet corn are grown on more than 1.5 million hectares and 75% of this crop area is concentrated in Ontario, while Quebec ranks second. Corn is grown for grain or forage, as a vegetable, or for industrial use.

Corn is attacked by many different species of insects, but the various types of corn do not require the same degree of protection against insect pests. Production of sweet corn for human consumption, fresh or canned, generally requires the use of insecticides. On the other hand, forage corn is usually harvested green for use as silage, so it is much less seriously affected by insects. Grain corn, by far the most common type, is also the most vulnerable to insect attack because it is harvested late in the season; however, its lower value as a commercial crop rarely justifies the use of insecticides.

All parts of the corn plant—roots, stalks, and foliage—can be attacked by insects. Methods of controlling insect pests are changing constantly, especially with the development of new control materials that are often more effective and less polluting than products previously used. Some species of insects can become resistant to certain kinds of insecticides, so that a product that is satisfactory when first recommended can become outdated soon afterward. When using an insecticide, always follow the manufacturer's directions carefully. It is preferable, however, to use other nonchemical methods of control, such as crop rotation or planting cultivars with some resistance, or at least tolerance for certain species of insects.

This publication gives a brief account of the main insect pests that attack corn, and describes their appearance, biology, and habitat, as well as the parts of the plant they attack. Only general control recommendations are given in this publication: for more specific controls, consult provincial and regional bulletins or pamphlets that appear annually.

UNDERGROUND FEEDERS

It is difficult to control underground feeders due to the environment in which they grow, because their habitat makes them almost inaccessible.

Often a grower is unaware of the presence of insects until they have become established in a field, but then the damage is done, or at least well advanced. By observing a few precautions, however, you can prevent much injury. For certain feeders, such as wireworms and seedcorn maggots, a proper seed dressing before planting is all that is necessary. Cutworms are harder to eradicate and the crop must be watched carefully so that treatment can be applied at the right time.

Cutworms

Although sporadic pests, cutworms can cause major damage to corn crops. In outbreak years they occur in all parts of Eastern Canada where corn is grown. In the adult stage, the insect is a dark colored moth; it attacks corn at the larval stage. Some species feed only on the foliage, but most of the approximately 20 known species eat through the stems anywhere from 3 cm below the soil surface to 30 cm above it (Fig. 1).

Cutworms comprise a number of species belonging to the Noctuidae family; however, most damage is caused by a few species, among which the black cutworm is the most common and harmful.

Although most aspects of the biology of the black cutworm are well known, there is some uncertainty as to how it overwinters. Some scientists believe that it overwinters as a larva, pupa, or adult, whereas others think that it migrates from the south as a moth. In the southernmost parts of Eastern Canada the black cutworm probably overwinters as a late-stage larva or a pupa, but a large part of the population is made up of migrating moths.

In the first three stages of its larval development, the insect feeds on the foliage. At this time, its presence is difficult to detect except by careful observation of the crops. Damage appears on the leaves as symmetrically arranged holes of varying sizes. Beginning at the fourth larval stage, the larvae feed only at night and burrow into the soil during the day. Entering the plant (usually at the crown), they tunnel their way upward inside the stalk. More than 90% of all damage is caused by larvae in the fourth, fifth, and sixth stages.

Corn plants less than 40 cm high are the most vulnerable to attack by black cutworms, but more mature plants are also infested.

Other types of cutworms occasionally attack corn crops. The larva of the dingy cutworm is brownish with a triangular mark on its back; it overwinters as a young larva and begins feeding early in the spring. During the summer it is not very active. The moths emerge and lay eggs in August and September.

The variegated cutworm and the spotted cutworm are two other potential pests of corn. The moths emerge in late May and lay eggs on the leaves and stems of plants. The larva of the variegated cutworm is easily identified by a characteristic marking like a shield on top of the end of its abdomen. The larvae live and feed on the plant during their first four stages and it is only during the last two larval stages that they sometimes hide at ground level in the daytime.

The glassy cutworm is another underground feeder that may destroy corn. It is greenish white and appears translucent, hence the name "glassy." The larva often causes a serious problem in corn planted on old pastureland.

Control

In practice, cutworm attacks are often not detected until the larvae have reached the fourth or fifth stage and damage becomes obvious. Control is then very difficult; as they mature, cutworms rapidly become tolerant to insecticides.

Fig. 1. Damage to young corn plants by cutworms.

Cutworms have many natural enemies, such as parasites and ground beetles, and birds also feed on them. To reduce the effects on these natural agents, insecticides should be applied only if necessary. A few cutworms in a field do not necessarily mean that there is an outbreak, but careful watch must be maintained. If insecticides are needed, follow the recommendations for your area.

Corn rootworms

Three species of rootworms attack corn: the southern corn rootworm, the northern corn rootworm, and the western corn rootworm.

The southern corn rootworm, also known as the spotted cucumber beetle, is widely distributed throughout southern Canada and has a large host range. The adult is a yellowish green beetle with 12 black spots on the wing covers. It is not a pest of economic importance on corn in Eastern Canada.

The northern corn rootworm is the most common species on corn in Eastern Canada. The adult beetles, which are uniformly pale green or yellowish green, appear in late July and are present until frost. They feed on fresh silks of corn, and on the pollen of corn and other plants. This does not always stop kernel development, because the silks keep growing until pollination occurs. However, sometimes all the silks are cut back into the ear, and when beetles are numerous pollination and germination may be so affected that ears are barren or bear only scattered kernels (Fig. 2).

The females lay their eggs in late summer and early fall in the soil at the base of corn plants. The eggs hatch the following spring and the white

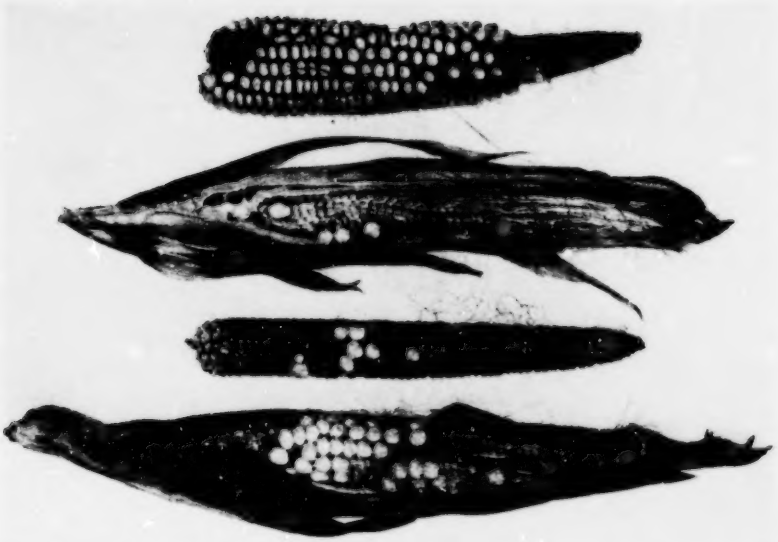


Fig. 2. Barren ears caused by poor germination, the result of corn rootworm beetles feeding on silks *(Courtesy Dr. J.P. Polivka, Wooster, Ohio).*

threadlike larvae (rootworms) feed on the roots of corn seedlings if corn has been planted again in the same field. The damage is often not noticed until after a heavy rainstorm, with strong winds, in July and early August. If the root system is much reduced by rootworm feeding, some plants may lie flat on the ground while others are badly lodged. In their efforts to straighten themselves many plants assume a peculiar bowed appearance. These are called goose-necked plants (Fig. 3). When the infestation is severe, the plants are so tangled that they are difficult to harvest. Many growers first become aware of the presence of rootworms when they see goose-necked plants, but controls cannot be applied at this stage.

The western corn rootworm did not occur in Canada until 1975 when small numbers were observed in Essex and Lambton counties in southwestern Ontario. Since that date there has been a gradual extension of its range to the northeast. It is now the predominant rootworm species in the southwestern counties of Ontario. The adult is yellowish green with black stripes and is slightly larger than the northern corn rootworm. The life cycle and type of damage it causes are similar to those of the northern species.

Control

So far as it is known, corn is the only important crop attacked by the northern and western corn rootworms. Consequently, significant damage occurs only when corn is grown on the same land in successive years (continuous corn).

Fig. 3. "Goose-necked" corn plants caused by early feeding of northern corn rootworm larvae. Note the small root system.

If you grow corn in rotation, no other control against the rootworm is necessary.

If you grow continuous corn, use one of the insecticides recommended in your provincial field crop recommendations. It should be applied at planting time in the year after you first notice goose-necked plants or badly damaged roots in the field.

White grubs (June beetles)

White grubs are the larvae of several species of June beetles. These beetles are found all across Canada but are most destructive in Ontario and Quebec. The grubs cause damage to corn by feeding on the roots.

The adults are large, brown, hard-shelled beetles which often fly to lights and lighted windows on warm evenings in spring and early summer. They feed on the foliage of many trees and shrubs and, if numerous, may cause severe defoliation. The pearly white eggs are laid in sod. These hatch in 2–3 weeks and the grubs usually feed for the next 3 years on roots of grasses, although a few species complete their life cycle in 1 year and others may take up to 4 years. Most damage is done during the second year. The grubs are white, with brown heads, curved bodies, and six prominent legs. The hind part of the abdomen usually appears darker because the soil particles inside show through the body wall.

White grubs are mainly a problem when corn is planted on newly broken grassland, particularly run-down fields or pastures. The 3-year cycle for these beetles is not uniform for all of Ontario and Quebec and must be determined separately for each area.

Control

To avoid damage, do not plant corn on land that has recently been in sod. However, if you must plant corn after sod, you can reduce damage by applying an insecticide to the soil before putting in the crop. Follow the recommendations or spray calendar for your area.

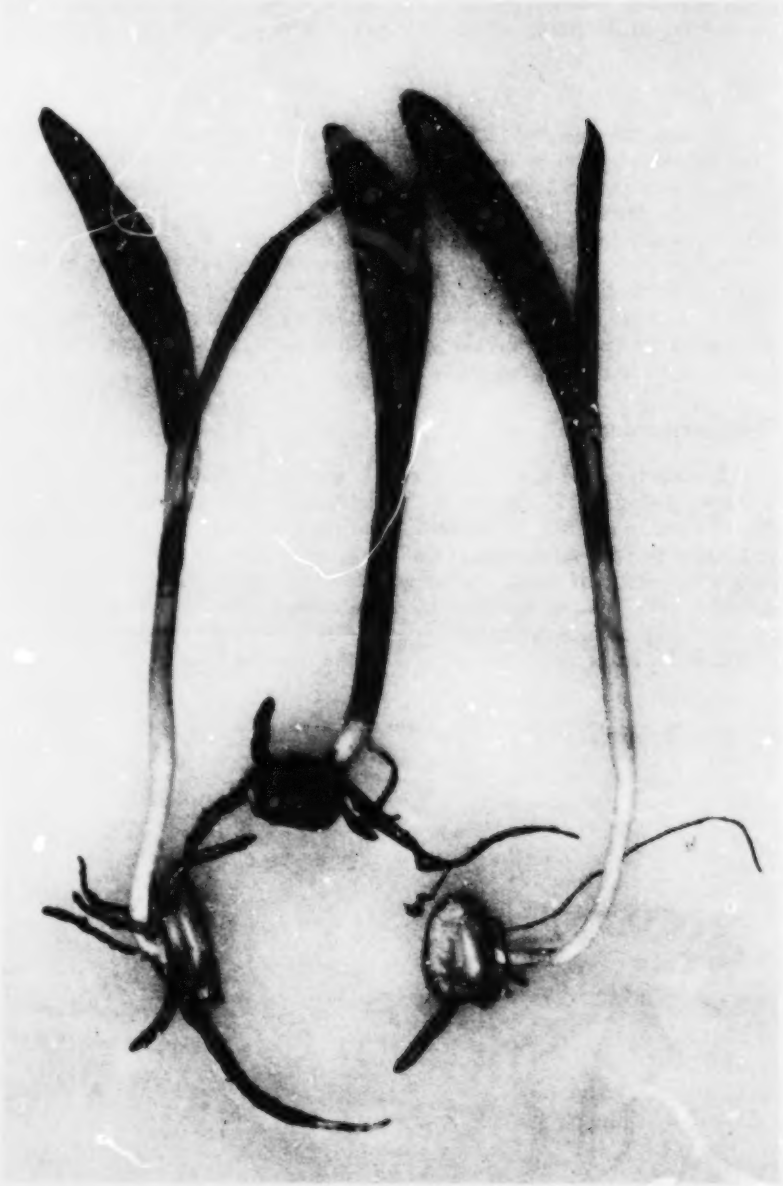
Wireworms (click beetles)

Adult wireworms, or click beetles, are 6–10 mm long and brownish black in color (Fig. 4). These insects, when laid on their backs, flip themselves over with a characteristic snap. Egg laying is always more abundant in native or cultivated grass or legume pastures, in cool or wet soil conditions. They are rare in annual cereal or field crops.

The larvae are commonly called wireworms because of their cylindrical shape and hard bodies. They are usually straw colored. The larval stage lasts 2–4 years, depending on the species. During this development, the larvae move vertically in the soil: in autumn, low temperatures make them burrow deep and in spring they return toward the surface. Wireworms attack the seeds and underground parts of the plants. They bore into corn seed and eat out the germ (Fig. 5), or enter the underground stem and kill the plant. This symptom is not apparent in mature plants but sometimes infested plants do not develop well and are less productive.

Fig. 4. Adult wireworm, or click beetle.

Fig. 5. Wireworm larvae in corn seed.



The most significant damage is caused by mature larvae and occurs in crops planted 2, 3, or 4 years after plowing under native or cultivated pastures, because larval development extends over several years.

Control

Because the eggs and larvae are fragile and easily harmed by dislodgement and dehydration, cultivation when the wireworms are present at shallow depths always causes high mortality. Thus, sod should be plowed under in summer. In the first year after pastureland has been plowed, it is recommended to select a crop resistant to wireworm damage or to use insecticides.

Before planting, always treat corn seed with an insecticide. A combination insecticide–fungicide treatment, as outlined in the provincial recommendations, will protect corn from wireworm injury. It is not recommended to plant corn the year after breaking sod, but in such an event, treat the crop according to local recommendations.

Seedcorn maggot

The adult of the seedcorn maggot is a small, grayish brown fly about 5 mm long (Fig. 6). It appears in the fields at about mid-May in southern Ontario and in late May in Quebec. Eggs are most commonly laid in moist soil where there is an abundance of decaying vegetation. The insect feeds on a wide variety of crops, including corn. The eggs hatch at temperatures as low as 10°C, and infestations are usually worse in cold, wet springs. The maggots (Fig. 7) feed inside the kernels, where they often destroy the germ or allow the entrance of soil organisms that rot the seed.

Fig. 6. Seedcorn maggot fly.

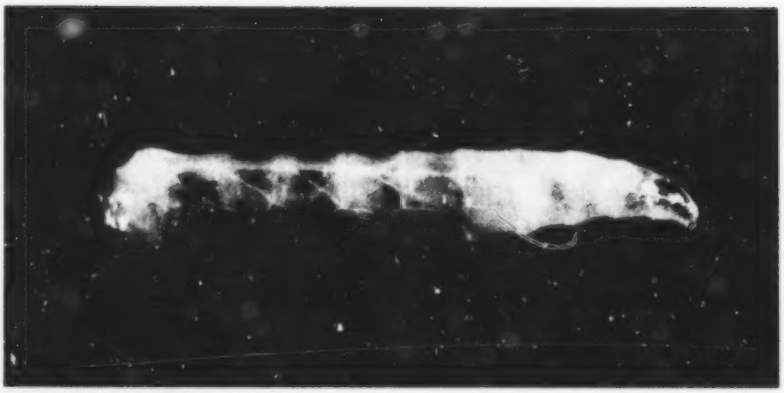


Fig. 7. Seedcorn maggot larva.

Control

If you grow a cover crop on land intended for corn, plow it under in the fall, or as late as practicable in the spring. Thorough incorporation of organic matter in the soil, preparation of the surface layers of the soil for rapid germination, and shallow planting will help to reduce damage since the fly is attracted by humus and moisture. *Treat all corn seed with a combination insecticide–fungicide before planting*. If you carefully follow the directions given in your provincial spray calendar or field crop recommendations, you will run little risk of maggot damage. If you do not treat seed and a maggot infestation occurs, you might need to replant the entire field.

Potato stem borer

The potato stem borer is a European pest introduced into Canada through the Maritime provinces early this century (Fig. 8). Since that time it has spread slowly westward, reaching Quebec several decades ago. In 1968, it was discovered in eastern Ontario and by 1972 it had reached western Ontario. In 1975, it was also seen in northern New York State. This insect remains scattered throughout the corn-growing areas of Eastern Canada. It is known to attack a wide variety of crop plants and weeds, but it still prefers corn to other economically important crops.

The first symptom of borer attack in a field is the presence of dead plants in the seedling stage, associated with a borer hole at or below ground level. Usually, a pinkish caterpillar can be found boring into the base of the plants or in the soil near them. Borer damage is easy to recognize; attacked plants turn brown from the tips of leaves downward, wilt rapidly, and break easily when pulled up. Seedlings 10–25 cm high collapse. Damage may vary from a few limited areas of a field to almost complete seedling kill. In a moderate infestation 20–40% of plants may be killed, but borer attacks fluctuate from year to year, depending on how weed-free the fields are kept.

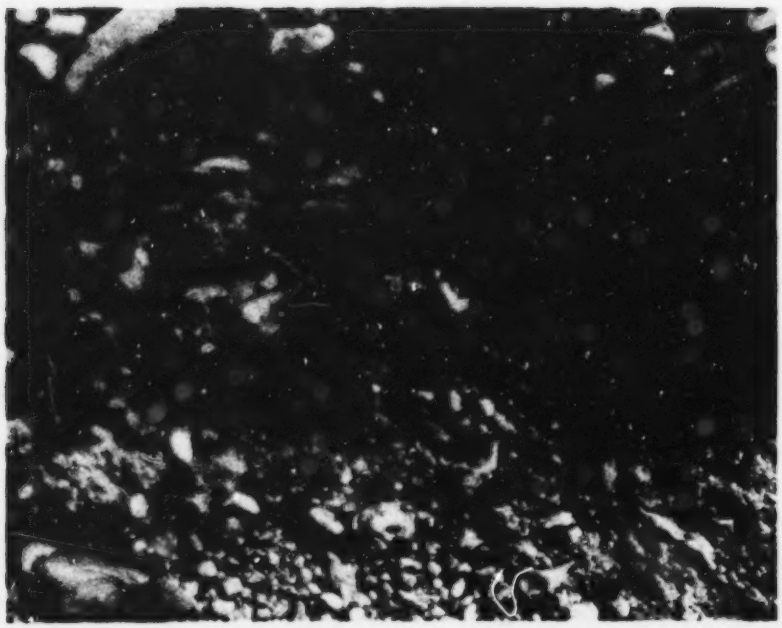


Fig. 8. Potato stem borer and damage.

Brown, medium-sized moths emerge in early August. In September, eggs are laid in parallel rows on the leaf sheaths of weeds, particularly quack grass, growing in or around cultivated fields. Eggs hatch in May and the larvae start boring within the stems. By early June, the primary stems cannot support them any longer and the voracious caterpillars migrate to larger-stalked weeds and cultivated plants. The characteristic pink color of the larvae with darker bands across the body make them easy to distinguish. When mature, they measure about 4 cm long and they normally pupate in the soil at ground level in July. So far, only one generation per year has been observed.

Control

At present there is no satisfactory chemical method for control of this insect in corn fields. Numbers of potato stem borers may be reduced by keeping corn fields, borders, and fencerows weed free. The young caterpillars' habit of feeding on weeds and later moving to nearby corn plants makes it easier to control this insect, by improving weed control. Important weed hosts are the perennial grasses, particularly quack grass, which must be destroyed to prevent borer survival. Growers have noted in the past that weed control later than 1 May is less effective, because it makes borers on the weeds move sooner to corn plants.

FOLIAGE, STALK, AND EAR FEEDERS

Armyworm

The armyworm is considered to be a native insect of North America. It is a species of cutworm that attacks a wide variety of crops but prefers corn, oats, wheat, and other members of the grass family. In Canada, it is widely distributed from the Atlantic to the Pacific coasts. Unless it is an outbreak year, the pest is usually held in check by its natural enemies: parasites (flies and wasps), predators (birds, toads, skunks, and ground beetles), and diseases. When favorable abiotic factors (number and size of storm fronts, which carry armyworm moths north in spring) prevail, armyworm outbreaks occur and natural enemies cannot cope with the situation. The most recent were observed in 1954 and 1964, with minor occurrences in 1972, 1978, and 1979. In some areas, particularly in the counties bordering Lake Erie where the main Canadian corn crop is produced, armyworms become numerous enough to cause serious economic crop losses.

The full-grown larva or caterpillar (Fig. 9) measures about 4 cm, is brown to dark green, and has five whitish longitudinal stripes on its body. Depending on geographical location, the larvae normally start appearing from late June to mid-July. They eat voraciously and grow rapidly to reach the most destructive life stage of the insect. They feed only at night, remaining hidden during the day in the center leaves of plants. When they have exhausted the food supply in a field, they migrate as an "army" to attack nearby fields when grain is ripe or hay is cut. This habit has given them their name. Larval maturity is attained within a month and they then cease feeding and transform themselves into cigar-shaped reddish brown pupae about 3 cm long. The pupae overwinter in the soil and emerge as adult moths. They are pale grayish brown with a wingspread of about 4 cm, the forewing having a distinctive white dot near the middle. After emerging from the soil in the spring, moths are seldom seen because they are active only at night, feeding on nectar, mating, and flying to find suitable sites for egg laying. Female moths lay their tiny white eggs in folded leaves or the leaf sheaths of grass, weeds, or small grains, or in hayfields and pastures. The eggs are laid in June and depending on prevailing temperatures, they hatch within 3 weeks.

Fig. 9. Full-grown armyworm, showing distinctive striping.

Corn can suffer severe damage compared with small grains or hay crops, the leaves often being completely eaten except for the midrib. Generally, the caterpillars are not noticed until crop damage becomes evident, in early July for southern Ontario and mid-July for the other corn-growing regions of Eastern Canada. By this time, they are at least half grown. Because the eggs are laid in dense vegetation, the young larvae are difficult to detect, feeding most of the time on leaves near the soil surface. There is no way to predict an outbreak of armyworms but they are easier to destroy if they are detected when still young. They are particularly abundant in areas of lodged grain or hay after a heavy rainstorm, so after such a storm growers should check corn in fields that border on such areas. The best time to look for armyworms is in the evening or early morning when caterpillars are feeding. Each year, armyworms are present in small numbers and most of the time, parasites and predators keep their numbers down so that there is no need to use an insecticide.

Control

Because of the wide publicity given to armyworm outbreaks, growers are often worried whenever these insects are found. Once an armyworm infestation has been detected, growers should determine its extent (whether throughout the field or only in the border rows), the size and number of caterpillars per square metre, the amount of actual damage to the crop, and the time remaining before harvest. Chemical control is not recommended when the caterpillars are nearly full grown, or parasitized larvae are found, and when the crop is near harvest; by that time, the damage has been done. When infestation is severe, insecticides are the only effective means of control. Usually, the few outside rows alongside hay, pasture, or grain fields are the only ones attacked. If armyworms have not moved into the corn, you need only treat the headlands of the adjacent fields and the first few rows of the corn field. Each field should be assessed and dealt with separately. The economic threshold warranting chemical control is when about 60 caterpillars per square metre are observed throughout a field. Insecticides are most effective when applied on warm evenings, before the caterpillars become active and when plants are dry. Treat the whole field if the caterpillars are scattered throughout. If only one section of the field is affected, treat only this section and a 10-m border around it to prevent the caterpillars from migrating to an adjacent area. Do not apply an insecticide except as a last resort. Armyworms will not move to a nearby field unless food becomes scarce or unpalatable.

If there are armyworms in a field next to your corn crop, use a poisoned-bran bait or one of the locally recommended sprays for control of cutworms. Before deciding to treat your crops, ask your agricultural representative or an entomologist for advice. You may save money this way. In many cases, insecticide treatment for corn borer control should take care of armyworms as well.

Fall armyworm

The fall armyworm was of little importance in the past but has suddenly become a more important insect pest in Eastern Canada. Farmers are becoming more and more familiar with the fall armyworm and the damage that it causes to late crops of sweet corn and forage corn. When fall armyworm populations are abnormally high in a field, the resulting severe defoliation to late-maturing corn causes much concern to growers. The ragged appearance of plants resulting from larval feeding makes a heavily infested field a disturbing sight. Normally, the insect overwinters only in the most southerly regions of the USA. Each year the moth flies northward by stages in the USA and occasionally it appears in Canada in late summer. Fall armyworm outbreaks rarely occur in Canada, but the insect may appear without warning wherever corn is grown. Its presence is normally associated with cool, wet weather. Such climatic conditions along the route of northward migration favor its rapid reproduction. In Eastern Canada, late-planted processing corn and field corn may be attacked in late August or early September, regardless of the weather.

Early damage by this insect is often missed, because the young caterpillars tend to feed deep within the leaf whorl. When damaged leaves unfold they have jagged edges and large holes (Fig. 10); the developing tassel may

Fig. 10. Damage by fall armyworm to corn in the whorl stage. Note the "shot" holes.

be severely damaged. On mature corn, larvae may feed on the ear shanks. Full-grown caterpillars are about 4 cm long and vary from light green to nearly black as they feed. They are marked with three pale yellow stripes down the back and by a darker line on each side, bordered with a wavy yellow stripe splotched with red. The fall armyworm has a white upside-down "Y" on the front of its dark brown head that distinguishes it from the corn earworm. The larva reaches maturity in 2–3 weeks and may be present for some weeks in a field.

Control

When leaf damage occurs on immature plants, crop loss is normally negligible, but it becomes progressively greater as the insects attack plants that are more mature. Corn plants can recover from severe leaf damage, depending upon the stage of plant growth when it occurs. Late-maturing corn is the usual target of fall armyworm attack and therefore an infestation is normally well advanced before it is detected; the larvae are then in a late stage of development within the leaf whorl and are difficult to reach with insecticides. Growers should check their fields for fall armyworm attack by mid-August. If damage is found, growers should consult an agricultural representative and possibly use an insecticide promptly. Control of the fall armyworm is normally not mentioned in provincial spray recommendation guides.

European corn borer

Since its introduction into Canada in 1920, the European corn borer has spread to all the major corn production areas and yearly losses are heavy. It is particularly destructive on sweet corn, because this crop is used for the fresh market and for processing (canning or freezing). The European corn borer is a serious problem on corn grown as a field crop. Both the one-generation strain, which occurs in most corn-growing areas of Eastern Canada, and the two-generation strain, which is found mainly in southwestern Ontario, can cause significant losses in yield of grain corn when moderate to severe infestations occur. Economic losses of corn grown for seed are especially important.

Fully grown larvae overwinter concealed in parts of the plants on which they have fed. They are flesh colored, about 3 cm long, and marked with brown spots (Fig. 11). They pupate in late spring and moths appear in June. The moths are buff colored with dark brown wavy bands across the wings; the male is smaller and darker than the female, with a less rounded end of the abdomen. Male and female moths with two newly laid egg masses are shown in Fig. 12. Although the first moths appear in the field in June, this varies with the year and place. Generally, egg laying begins at the end of June in southern Ontario, in early July in Quebec, and about mid-July in the Maritimes. Second-generation eggs are usually laid in early August, but laying can start in late July and extend to early September. Eggs are normally laid on the underside of the leaves of plants, often near the midrib, and the tallest maturing plants receive the heaviest infestation. Within 6 or 7 days,

Fig. 11. Two insect pests of corn often mistaken for one another: European corn borer (left, spotted) and corn earworm (right, striped) *(Courtesy University of Guelph)*.

depending on the temperature, the eggs hatch and the young borers start feeding on leaves in the whorl, causing damage to the opening tassel.

All parts of the plant are damaged by this insect. The first sign of its presence on plants is eating of leaves and midrib breakage. Young larvae feed on leaves for a few days, then migrate to the whorl part of the plant. They eat through the developing leaves that are tightly rolled up before they unfold. Some bore into the tassel, which weakens and later breaks in the wind. Some larvae eventually enter the developing ears, particularly of sweet corn. Maturing larvae tunnel through all parts of stalks and ears, which results in early breakage of tassels, heavy stalk breakage at harvest, poor ear development, and fallen ears. Cool, rainy weather during June and July reduces the infestation because it restricts egg laying and the tiny hatching borers are washed off the plants; also, very dry summers are unfavorable for development and survival. Cold winters do not seem to be very detrimental to borers, which can stand very low temperatures.

South of a line from Sarnia to London and Simcoe in southwestern Ontario there is a strain of corn borer with two generations per year, and often a partial third generation. Eggs of the first generation are commonly laid from early June to early July, but they have been found as early as 26 May and occasionally well into July. Larvae usually complete their growth before there is much ear development. Second-generation moths deposit eggs from late July to early September.

Fig. 12. European corn borer: female (left) and male (right) moths and newly laid egg masses.

Studies at the Harrow Research Station in Ontario have shown that the second generation always lays more eggs than the first and often causes a significantly greater reduction in yield of grain corn. The first generation causes mostly physiological damage, whereas second-generation infestations are responsible for both physiological damage and unharvestable ears because of damaged stalks and shanks. In sweet corn, infestations of larvae in ears are the major concern, regardless of which generation of borer attacks the crop. Not only are infested ears unsuited for sale as fresh-market produce, but small larvae may remain in kernels of sweet corn used for processing.

Control

Biological control agents (parasites, predaceous insects, and birds) have proved to be of little value in reducing borer populations, particularly when climatic conditions favor reproduction of the pest. Cultural practices still remain effective; plowing in the fall and disking in the spring can eliminate 75% of the overwintering larvae in a corn field. Shredding plant debris after harvest but before plowing the field, if carried out on a community-wide basis, is an economical and effective way to destroy borers hiding in stalks and stubble. Larvae in infested corn used as silage are killed by the silage cutter. Planting hybrid varieties of grain corn with resistance or tolerance for the first generation of borers, and adapted to your area, is recommended. Some varieties are better than others at resisting stalk breakage and ear dropping under light to moderate borer infestation, and are thus more easily harvested. No-tillage crop management favors survival and reproduction of borers.

In any area, the need for insecticide treatment is determined by the value of the crop and the severity of the infestation. Insecticides have to be applied at the correct time, which varies with locality. Always consult your agricultural representative for the recommendations that apply to your area. Early sweet corn for the fresh market or hybrid seed corn plantings require insecticide protection, normally three or four applications at 5-day intervals starting when the first eggs are hatching or leaf feeding is seen. Many insecticides are unfortunately highly toxic to bees and other useful insects, including the natural enemies of the borer. This is particularly the case when insecticides are applied from the air. Unless borer infestations in the one-generation areas become epidemic, grain corn seldom needs to be treated with insecticides, particularly when tolerant hybrids are grown.

The two-generation strain of corn borer presents different problems. In grain corn, moths of the first generation commonly lay more eggs on tall early-seeded plants, whereas those of the second generation lay more eggs on the younger, more vigorous late-seeded plants. To reduce damage by the first generation, grow resistant hybrids. To minimize damage by the second generation, plant the crop as early as feasible to reduce the amount of egg laying, and harvest it as soon as moisture content is acceptable. The latter recommendation is very important, because autumn storms can blow plants down and cause additional ear loss when there are numerous borer-damaged stalks and shanks.

Corn earworm

The corn earworm, a native of North America, is a southern species that normally attacks corn in Canada after midsummer. The large yellowish brown moths fly into Canada each spring from the southern USA where they overwinter. Moths normally fly at dusk but may also be active on warm cloudy days. The pale green eggs are laid singly on fresh silk and occasionally on the husks of developing ears. Within 3 days, the eggs hatch. The young caterpillars first feed on the silks and eventually work their way down to the kernels. Unlike the corn borer, they do not burrow into the kernels but eat them completely (Fig. 11).

The full-grown larva measures about 4 cm and varies in color from light green through brown to almost black. The head is yellow, the legs are almost black, and alternate light and dark stripes run lengthwise along the body which is lighter on the underside. In this, it differs from the corn borer larva which is spotted. Because of its large size and its voracious habits, a single caterpillar can attack the whole tip of the ear, devouring the kernels and fouling them with excrement, sometimes destroying the silks before pollination has been completed. The caterpillar may enter the ear from the side, but most of the time it works its way down from the tip. Thus, damage is often overlooked because the husk is rarely holed. The larval stage lasts about a month and when larvae are mature, they drop to the ground and burrow into the soil. Fortunately for corn production, the corn earworm is rather rare because it cannot overwinter in Canada, and it is not considered an annual insect pest.

Late-maturing corn can sustain severe damage from the earworm, but usually the sweet corn canning industry does not consider it to be as serious a pest as the corn borer. Earworms on tips of ears are normally removed at the cannery, whereas corn borers remain in the kernels and cobs.

Control

The corn earworm is unpredictable to deal with. Once a corn field becomes infested, the protective husk on ears makes the insect difficult to detect or control. If growers find the infestation early enough, a series of insecticide treatments is recommended to keep damage to a minimum. The insect is considered to be one of the most destructive attacking sweet corn. When insecticide treatments are required, growers should follow the local spray recommendations. Spray the insecticide around the silks and repeat applications at 3-day intervals. In the home garden, use a compressed-air hand sprayer and in large commercial plantings, use a high-clearance power sprayer set to cover the silks. Some corn varieties are more susceptible than others to the corn earworm; those that have long ears with tight husks extending beyond the tips are more resistant to infestation. In areas where the corn earworm is most common, growers should consult their agricultural representative for information on the less susceptible varieties in their area.

Natural control results from cannibalism by larvae, from parasites of eggs and larvae, and from a number of predaceous insects and birds.

Corn leaf aphid

The corn leaf aphid is a soft-bodied, greenish blue insect which infests the tassels and upper leaves of corn. It is found wherever corn is grown in Eastern Canada, although it is most prevalent in southwestern Ontario. It does not overwinter in Canada, but is carried in each year by air currents from the south where crops are more advanced.

Infestations begin when the corn plant is in the whorl stage. All forms are females which, on becoming adults, can produce living young without mating. Because of this, and the fact that the whorl area provides a moist, nutritious, protected area during the main reproductive period, this aphid is capable of very rapid buildup. By the time the tassel emerges, the aphids may be so numerous that they cover the whole upper part of the plant. Plants may be dwarfed, whorl leaves desiccated, and yields greatly reduced. In some instances plants will be barren (ears devoid of kernels). The aphids also secrete a very sticky substance called honeydew in which a black fungus may develop. If this condition is severe, pollination may be decreased or prevented. Corn earworm moths are often attracted to the honeydew. This aphid is also a carrier of maize dwarf mosaic, a serious virus disease found in southern Quebec and southwestern Ontario.

Control

Corn hybrids vary greatly in susceptibility to aphid attack and growers who plant resistant hybrids usually have no problem. Growers of susceptible hybrids may find that late-planted corn is more subject to infestation than corn that is planted early; also, aphid populations are usually higher in dry years than in wet years. Work at Harrow in southwestern Ontario has shown that the amount of rainfall that occurs during 2–3 weeks preceding pollination is of great importance. Plants already suffering from moisture stress during a drought had a much greater yield loss from an equivalent population of aphids than when moisture was adequate. Chemical control is rarely justified for most growers. In fact, many are unaware of aphid infestations until the tassels are exposed. Although numerous plants may have moderate to severe infestations and the plants are glistening with honeydew, control is seldom feasible at this time because a major portion of the injury has already occurred. In addition, spraying of plants at this time will destroy predators which feed on aphids and other insects. However, growers of commercial seed crops might benefit from chemical control, particularly if they have planted late and the plants are under moisture stress before pollination. The whorls of plants in several areas of a field should be opened to determine if there is a pre-pollination buildup of aphids. An insecticide with systemic properties would be more effective than a contact insecticide at this stage of plant development.

Billbugs

Several species of billbugs (snout beetles) may injure corn plants. The adults eat the leaves, making small holes in the stems of very young plants and puncturing the developing leaves while they are still curled in the heart of the plant. These punctures are revealed when the leaves expand, as a series of transverse rows of holes of similar size and shape. Sometimes the leaves fall or twist into a curl and interfere with the growth of later leaves. There could be an excessive production of suckers or sprouts if punctures are made low down on the stalks. The larvae or grubs attack the roots and they may cause serious injury by tunneling up into the stems. The degree of injury depends on billbug population density and plant size. Normally, corn plants are able to continue growing in spite of billbug attacks. Heavy feeding may kill seedlings, but light feeding causes sprouting or suckering and development of stunted, deformed, unproductive plants.

Control

Do not plant corn on land that has not been cultivated for a number of years. If it is necessary to use such an area, be sure to apply a recommended insecticide before planting. Corn should not follow corn in a rotation if there is a billbug problem. Good drainage, fall plowing, and clean cultivation are recommended practices.

Chinch bug

The chinch bug has been found in all the eastern provinces, but it is of concern only occasionally in extreme southwestern Ontario, particularly in Essex County.

The adults overwinter in any plant shelter available, but are most often found in grass sod and weedy areas along fencerows, roadsides, and pasturelands. They are about 5 mm long, with a black body and whitish wings. The wings have a triangular black patch at the center of their outer edges which gives the insect a mottled appearance. In spring the bugs leave their winter quarters and lay eggs on small grains, usually winter wheat in southwestern Ontario. The young, or nymphs, are reddish.

In Canada, chinch bugs are usually not numerous enough to cause much damage to wheat. However, at harvest or shortly before, when the crop begins to ripen and dry out, the bugs fly or crawl to corn if it is growing nearby. If you live in an area where there are chinch bugs, watch for these insects. Carefully examine corn in the rows next to ripening wheat. If they are present, you will probably see the black-and-white adults and the reddish nymphs first on the ground at the base of corn plants. Later they climb the plants and suck the plant juice from the stems.

Control

If you find chinch bugs in corn, consult your local entomologists or extension specialists immediately. Generally, control is limited to treating

the rows nearest to the wheat with an insecticide. You can reduce the probability of having a problem with chinch bugs by keeping fencerows and surrounding fields free from weeds.

Grasshoppers

Grasshoppers are seldom a serious pest of corn in Eastern Canada. Occasionally in Ontario, but more particularly in Quebec, they cause serious damage to plants growing at the margins of fields. Grasshoppers may attack these plants by eating the tassel, tips of the ears, and portions of the leaves, so that the plants have a ragged appearance. They seldom attack corn before the plants are 50 cm high.

Most species of grasshoppers overwinter in the egg stage. The eggs are laid in the soil in packet-like masses, usually in uncultivated areas such as field margins, pastures, and roadsides. Hatching occurs in late spring and early summer.

Control

Grasshopper infestations seldom originate in corn fields. Maintain weed-free borders and fencerows. If young grasshoppers are numerous in early summer, keep grass cut along field margins and spray with an insecticide. If the corn field is beside an old pasture, spray the pasture immediately after planting.

Corn flea beetle

Occasionally the corn flea beetle causes damage near Lake Erie. It attacks all types of corn, but does most damage to early-planted canning corn. The beetle is small and black, and jumps quickly when disturbed. In early summer, it eats the leaves, making tiny holes but more important, it is the carrier of bacterial wilt of corn, commonly called Stewart's disease. The disease can seriously hinder growth of small plants and it often kills them; it is especially severe after a mild winter and a cool, wet spring. The disease is carried in the alimentary tract of the beetles, which spread it throughout fields where they feed. The beetles spend the winter in sheltered places near old corn fields. Feeding usually begins when the plants have two well-developed leaves. The larvae of this beetle feed on the roots of the host plants.

Control

Growers in the Lake Erie district should watch for this insect, especially if the preceding winter has been mild. If you notice small black beetles on very young corn, treat the plants immediately with a recommended insecticide.

Some varieties of sweet corn, such as North Star and Northern Belle, are very susceptible to Stewart's disease, and if you grow these varieties, you should spray them once, just after the plants emerge. Since flea beetles also develop on many weeds, keeping fields and field borders as free of them as possible is of value in control.

Cereal leaf beetle

The cereal leaf beetle, a European pest of grain crops, was first found in the United States in 1962 and in Canada in 1967. It can be a serious pest of cereal crops and a minor pest of corn.

The adult beetle is about 5 mm long. The wing covers and head are metallic blue black, and the legs and prothorax (the part of the body behind the head) are reddish orange. The larva is slightly larger than the adult and looks like a black slug. Actually, the larva is yellowish brown, but it is usually covered by a moist glob of excrement.

Both adults and larvae damage plants by chewing out long strips of tissue between the leaf veins. When the damage is severe the leaves turn whitish, and the field looks as if it has been hit by frost.

The adults overwinter in trash, under loose tree bark, in old corn stalks, and in other places affording suitable shelter. Warm spring weather makes the beetles active and they begin feeding on wild grasses. Later they fly to nearby fields of winter wheat and, still later, to fields of emerging oats, where they feed and lay their eggs. When corn appears, late-emerging beetles may attack this crop, although they prefer other cereals. On corn, the tiny eggs are laid on the underside of the leaves, whereas on other cereals they will be found on the upper surfaces. The eggs are yellow at first, darkening to almost black before hatching about 5 days later. The larvae feed for about 10 days, then move into the soil to pupate, emerging as beetles in 2–3 weeks. The new beetles feed for a short period, then go into summer diapause until autumn. Later they seek sheltered places to pass the winter. One generation occurs per year.

Control

An effective parasite of the cereal leaf beetle is now established throughout Ontario and no chemical controls have been needed since 1977. There is also a quarantine in effect to prevent the spread of this insect to other areas of Canada. The quarantine regulations are shown in the *Ontario Field Crop Recommendations*. If this pest is of concern on your farm, consult the local agricultural office for advice.

Sap beetles

At least one species of sap beetle attacks corn. It has no approved common name, although it is often referred to as the four-spotted sap beetle and the picnic beetle. The adult beetle is blackish and has two yellowish red spots on each upper wing cover.

The adult hibernates under debris, in old tree stumps, in the top 2.5 cm of soil where there is grass sod or tall weeds, and possibly in other protected places. When the biology of this insect was studied at Harrow, Ont., no overwintering forms were found in the spring in soil that had been cultivated in the previous fall. Egg deposition starts in early May and the larvae develop on decomposing plant matter. The main source of plant matter in southwestern Ontario was found to be ears of corn that were missed by harvesting

machinery the previous fall, often as a result of damage to stalks and shanks by the European corn borer. Newly emerged adults begin to appear from late June to early August, depending on the area. They are attracted to overripe fruit such as raspberries, melons, and cracked tomatoes, both in the field and at roadside stands. There is only one generation per year.

In sweet corn, sap beetles enter the tip of the ear and feed on the developing kernels. Although they are generally considered to be secondary invaders and infest ears that have already been damaged by the corn earworm, European corn borer, or birds, there is evidence that they will sometimes attack previously undamaged ears. Varieties with a short or loose husk are probably more susceptible. In an outbreak year, sap beetles can do a great deal of damage if conditions are favorable.

Control

In sweet corn, a regular spray program for the European corn borer and corn earworm will help reduce sap beetle infestations. The growing of tight-husked varieties might also be helpful in reducing insect and bird damage. In grain corn, yields are seldom reduced and contamination is not a problem.

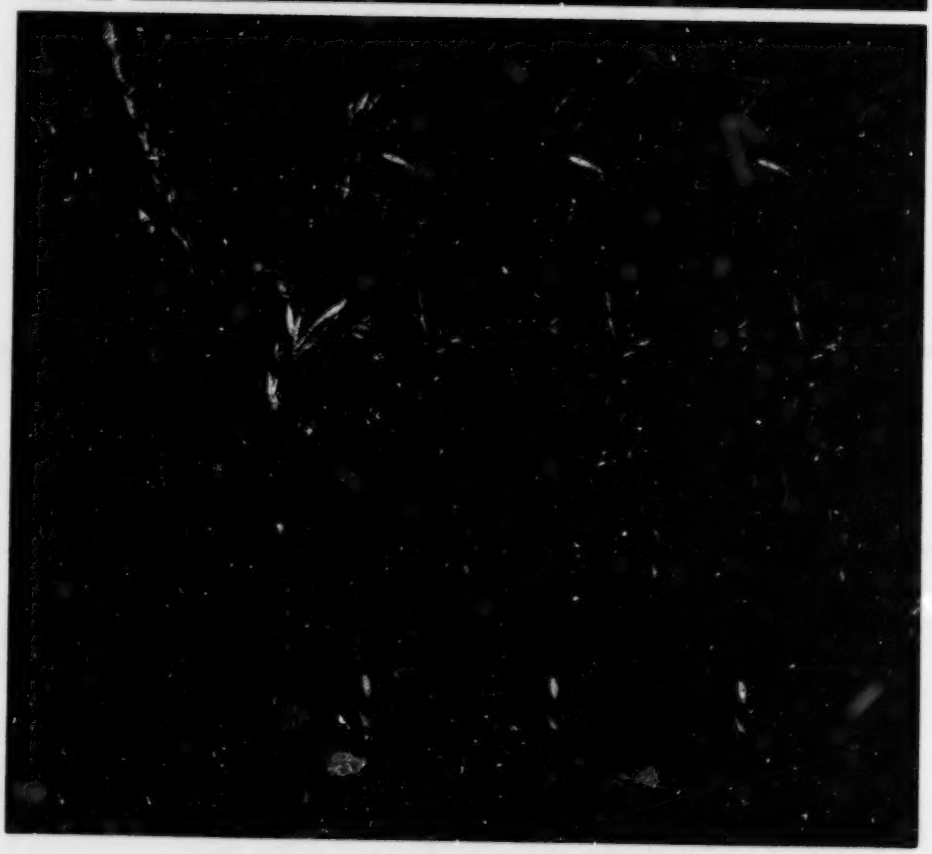
COMMON AND SCIENTIFIC NAMES OF INSECTS

Armyworm	*Pseudaletia unipuncta* (Haworth)
Billbugs	*Sphenophorus* spp.
Black cutworm	*Agrotis ipsilon* (Hufnagel)
Cereal leaf beetle	*Oulema melanopus* (Linnaeus)
Chinch bug	*Blissus leucopterus leucopterus* (Say)
Corn earworm	*Heliothis zea* (Boddie)
Corn flea beetle	*Chaetocnema pulicaria* Melsheimer
Corn leaf aphid	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)
Corn rootworms	*Diabrotica* spp.
Cutworms	Noctuidae
Dingy cutworm	*Feltia jaculifera* (Guenée)
European corn borer	*Ostrinia nubilalis* (Hübner)
Fall armyworm	*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)
Glassy cutworm	*Crymodes devastator* (Brace)
Grasshoppers	Acrididae
Northern corn rootworm	*Diabrotica longicornis barberi* Smith & Lawrence
Potato stem borer	*Hydraecia micacea* (Esper)
Sap beetle	*Glischrochilus quadrisignatus* (Say)
Seedcorn maggot	*Delia platura* (Meigen)
Southern corn rootworm	*Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber
Spotted cutworm	*Amathes c-nigrum* (Linnaeus)
Variegated cutworm	*Peridroma saucia* (Hübner)
Western corn rootworm	*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte
White grubs (June beetles)	*Phyllophaga* spp.
Wireworms (click beetles)	Elateridae

Insectes nuisibles au maïs dans l'est du Canada

Agriculture Canada

Publication 1788/F



Canada

Insectes nuisibles au maïs dans l'est du Canada

M. Hudon
Station de recherches, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec)

W.H. Foott*
Station de recherches, Harrow (Ont.)

P. Martel
Station de recherches, Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec)

* À la retraite

PUBLICATION 1788/F, on peut obtenir des exemplaires à la Direction générale des communications, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C7

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1985
N° de cat. A43-1788/1985F ISBN: 0-662-93091-6
Impression 1985 5M-9:85

Also available in English under the title
Insects damaging corn in Eastern Canada.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction /5

Ravageurs terricoles /5

Noctuelle ou ver-gris /6
Chrysomèle /7
Ver blanc /10
Taupin /10
Mouche des légumineuses /13
Perce-tige de la pomme de terre /14

Ravageurs des feuilles, des tiges et des épis /16

Légionnaire uniponctuée /16
Légionnaire d'automne /18
Pyrale du maïs /19
Ver de l'épi du maïs /23
Puceron du maïs /24
Charançon /25
Punaise des céréales /26
Criquet /26
Altise du maïs /27
Criocère des céréales /27
Nitidule /28

Noms communs et scientifiques des insectes /29

Les recommandations phytosanitaires dans la présente publication sur l'emploi de pesticides ne sont données qu'à titre indicatif. Toute application d'un pesticide doit être conforme au mode d'emploi inscrit sur l'étiquette du produit, comme le prescrit la *Loi sur les produits antiparasitaires*. Il faut toujours bien lire l'étiquette. Un pesticide doit aussi être recommandé par les autorités provinciales. Les modes d'emploi recommandés peuvent varier d'une province à l'autre. Consulter le représentant agricole de votre province afin d'obtenir les conseils appropriés.

INTRODUCTION

La culture du maïs occupe le troisième rang en importance dans le monde après le blé et le riz et demeure l'une des cultures les plus importantes au Canada, notamment dans l'est du pays. Plus de 1,5 millions d'hectares sont cultivés en maïs grain, maïs fourrager et maïs sucré, dont 75 % des superficies se trouvent en Ontario. Le Québec vient au second rang pour l'importance des étendues occupées par cette plante cultivée à la fois comme céréale, plante fourragère, légumière ou industrielle.

Le maïs est cependant attaqué par de nombreuses espèces d'insectes. Tous les types de maïs n'exigent pas la même protection contre les ravageurs. La valeur commerciale du maïs sucré, tant pour la consommation à l'état frais que pour la mise en conserve, justifie généralement une protection insecticide. Par contre, chez le maïs fourrager, les attaques d'insectes ont un effet moins important parce qu'il est récolté à l'état vert pour l'ensilage. Le maïs grain est le type de maïs le plus cultivé au Canada. Les infestations d'insectes ont une incidence plus marquée chez ce type de maïs parce qu'il est récolté très tard en saison. De plus, sa valeur commerciale moindre ne justifie que rarement une protection insecticide.

Toutes les parties d'un plant de maïs, racines, tiges et feuilles, peuvent être attaquées par les insectes. La lutte contre les insectes nuisibles évolue constamment, surtout avec l'arrivée de nouveaux produits, souvent plus efficaces et moins polluants. Quelques espèces d'insectes peuvent développer une résistance à certains groupes d'insecticides. Un produit qui s'avérait efficace lors d'une première recommandation peut devenir périmé peu de temps après. Avant d'utiliser un insecticide, il faut toujours bien suivre le mode d'emploi recommandé par le fabricant et utiliser de préférence d'autres moyens de lutte non chimiques, notamment la rotation des cultures, l'emploi des variétés dites « résistantes » ou du moins plus tolérantes à certaines espèces d'insectes.

La présente publication a pour objet de donner un bref aperçu des principaux ravageurs qui s'attaquent au maïs, leur description, leur cycle vital et le milieu dans lequel ils vivent, ainsi que les parties de la plante qu'ils ravagent. Cette publication n'offre que des recommandations générales quant aux moyens de lutte, les recommandations plus spécifiques étant publiées chaque année dans les bulletins ou dépliants provinciaux ou régionaux.

RAVAGEURS TERRICOLES

La lutte contre les ravageurs souterrains est difficile parce qu'il s'agit d'intervenir sur un milieu presque entièrement caché: le ravageur, le sol où il vit et le système radiculaire des plantes dont il se nourrit, ainsi qu'un bon nombre des éléments d'appréciation sont peu accessibles.

Le producteur ne constate souvent la présence de ces insectes nuisibles que lorsqu'ils sont bien établis dans un champ; les dommages sont alors déjà faits ou du moins, bien avancés. On peut toutefois limiter les dégâts en portant une attention particulière aux observations qui suivent. Pour certains ravageurs comme les larves de taupins et les mouches des légumineuses, il

suffira de traiter la semence avant le semis. Le ver-gris est plus difficile à détruire et il faut surveiller davantage les cultures pour être en mesure de les détruire au bon moment.

Noctuelle ou ver-gris

Le ver-gris est un ravageur sporadique, mais susceptible de causer des dommages importants au maïs. Au cours des années d'infestation, on le trouve dans toutes les régions de l'est du Canada où se cultive le maïs. Au stade adulte, c'est un papillon aux couleurs sombres. C'est au stade larvaire qu'il attaque le maïs. Certaines espèces se nourrissent du feuillage, mais la majorité des 20 espèces connues coupent la tige des plants à une hauteur variant de 3 cm sous la surface du sol jusqu'à 30 cm au-dessus du niveau du sol (fig. 1).

L'appellation ver-gris désigne plusieurs espèces qui appartiennent à la famille des Noctuidae; mais, dans la pratique, la majorité des dommages qu'il occasionne sont imputables à quelques espèces, notamment le ver-gris noir qui est le plus répandu et le plus nuisible.

Bien que son cycle vital soit bien connu, certains des comportements du ver-gris noir ne sont pas encore bien compris. Certains chercheurs croient qu'il hiverne soit à l'état de larve, pupe ou adulte, tandis que d'autres soutiennent que les papillons migrent du sud. Dans l'est du Canada, il est probable qu'il survit à l'hiver, à l'état de larve de derniers stades ou de pupe, dans les régions les plus au sud, mais la grande majorité de la population provient de papillons migrateurs.

Durant les trois premiers stades de son développement larvaire, le ver-gris noir se nourrit sur le feuillage. À ce moment, sa présence n'est décelable qu'après une observation minutieuse des cultures. Les dommages que l'on peut observer sur les feuilles prennent l'aspect de trous de grandeur variable, disposés de façon symétrique. C'est à partir du 4e stade que les larves ne s'alimentent que la nuit et s'enfouissent dans le sol pendant le jour. Les larves entrent dans les plantes, en général au niveau du collet, où elles font une galerie en remontant dans la tige. Plus de 90 % des dommages sont causés par les larves du 4e, 5e et 6e stade.

Les plants de maïs de moins de 40 cm de hauteur sont les plus sensibles aux attaques du ver-gris noir, bien que les plants plus développés soient également attaqués.

D'autres noctuelles peuvent à l'occasion s'attaquer aux cultures de maïs. Le ver-gris terne, dont les larves sont brunâtres et portent sur le dos un motif triangulaire, hiverne à l'état de jeune larve et commence à se nourrir au début du printemps. Durant l'été, il est peu actif. Les papillons éclosent et pondent en août et septembre.

Le ver-gris panaché et le ver-gris tacheté sont deux autres ravageurs potentiels du maïs. Les papillons éclosent fin mai et pondent sur les feuilles et les tiges des plantes. La larve du ver-gris panaché est facilement reconnaissable par un dessin (écusson) caractéristique sur la zone dorsale de son extrémité anale. Les larves vivent et s'alimentent sur la plante durant les quatre premiers stades et ce n'est seulement qu'au cours des deux derniers stades

Fig. 1 Dommages causés aux plantules de maïs par le ver-gris ou noctuelle.

que, durant le jour et de façon non systématique, elles se réfugient au niveau du sol.

Le ver-gris vitreux est une autre espèce de ravageur souterrain susceptible de s'attaquer au maïs. Blanc verdâtre et translucide, d'où son nom de vitreux, la larve crée souvent de sérieux ennuis dans les cultures de maïs implantées dans de vieux pâturages.

Moyens de lutte

Dans la pratique, l'attaque du ver-gris n'est souvent décelée que lorsque les larves ont atteint le 4e ou 5e stade alors que les dommages deviennent très visibles. La lutte est alors difficile, l'augmentation de la tolérance aux insecticides en fonction du stade de développement étant très rapide.

Les vers-gris ont de nombreux ennemis naturels comme les parasites et les carabes, auxquels on peut également ajouter les oiseaux. Pour éviter d'endommager ces agents de lutte naturels, les insecticides ne doivent être utilisés qu'en cas de nécessité. Quelques vers-gris dans un champ n'indiquent pas nécessairement une infestation, mais il ne faut pas pour autant négliger de surveiller. Quand il faut intervenir au moyen d'insecticides, il vaut mieux prendre connaissance des recommandations pour la région.

Chrysomèle

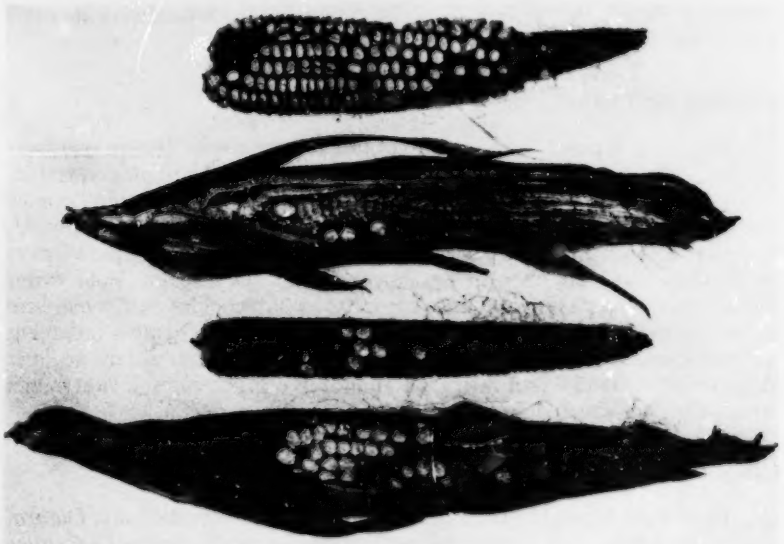
Trois espèces de chrysomèles s'attaquent aux racines du maïs: *Diabrotica undecimpunctata howardi*, *Diabrotica longicornis barberi* et *Diabrotica virgifera virgifera*.

La première, couramment appelée chrysomèle maculée du concombre, se retrouve un peu partout dans le sud du Canada et infeste un grand nombre de plantes. L'adulte est un petit coléoptère vert jaunâtre dont les élytres sont marqués de douze points noirs. Dans l'est du Canada, cet insecte ne cause pas de dommages appréciables.

La chrysomèle des racines la plus commune dans cette région est *Diabrotica longicornis barberi*. Le coléoptère adulte, d'une couleur uniforme vert pâle ou vert jaunâtre, apparaît vers la fin de juillet et survit jusqu'au gel. Il se nourrit des soies et du pollen du maïs ainsi que de celui de nombreuses autres plantes. Son travail n'empêche pas toujours le développement des grains, car les soies continuent de pousser jusqu'à la pollinisation. Cependant, il arrive que les soies, dans leur totalité, soient sectionnées jusqu'à la base de l'épi et, si les insectes sont nombreux, la pollinisation et la fécondation peuvent être entravées à un point tel que l'épi reste stérile ou ne porte que quelques grains isolés (fig. 2).

La femelle pond ses œufs à la fin de l'été et au début de l'automne, dans le sol à la base du plant. L'éclosion survient le printemps suivant et si on sème du maïs au même endroit, la larve blanche, semblable à un fil (ver), dévore les racines de la plantule. Souvent, les dommages ne deviennent apparents qu'après une forte averse accompagnée de vents violents, en juillet ou au début d'août. En effet, quand le système radiculaire est très affaibli par les larves, certains plants sont déracinés alors que d'autres sont très touchés par la verse. En cherchant à se redresser, beaucoup de ces plants

Fig. 2 Épis dénudés, résultat d'une mauvaise pollinisation causée par des chrysomèles qui ont dévoré les soies (Avec la permission de J.P. Polivtca, Wooster, Ohio).



adoptent un curieux port arqué, rappelant le cou d'une oie (fig. 3). Si l'infestation est grave, les plants sont tellement enchevêtrés qu'il sera difficile de les récolter à la machine. Beaucoup de producteurs ne constatent la présence des chrysomèles qu'à la vue de ces « cols d'oie », mais il est alors trop tard pour faire quoi que ce soit.

C'est en 1975 que la dernière espèce, *Diabrotica virgifera virgifera*, a été observée pour la première fois au Canada, dans les comtés d'Essex et de Lambton, dans le sud-ouest de l'Ontario. Depuis, l'insecte a progressivement étendu son aire de distribution vers le nord-est et est devenu la principale espèce dans les comtés du sud-ouest de l'Ontario. L'adulte est vert jaunâtre, strié de noir et légèrement plus gros que *Diabrotica longicornis barberi* à laquelle il s'apparente quant au cycle de vie et au genre de dommages qu'il cause.

Moyens de lutte

Jusqu'à présent, on croit que le maïs est la seule culture importante à laquelle s'attaquent *Diabrotica longicornis* et *Diabrotica virgifera*. Ainsi, ce n'est que lorsqu'on cultive du maïs plusieurs années de suite sur le même terrain que les dommages se produisent.

Si vous cultivez du maïs en rotation, aucun autre moyen de lutte n'est nécessaire.

Fig. 3 Plantes de maïs à « col d'oie », dommages causés par des attaques précoces de la chrysomèle des racines. Remarquer le faible développement radiculaire.

Si vous cultivez du maïs de façon continue, il faut appliquer un des insecticides que l'on trouve dans le bulletin provincial sur les grandes cultures *(Field Crop Recommendations)* au moment du semis, l'année suivant celle où vous avez remarqué des plantes à « col d'oie » ou des plantes dont les racines sont gravement endommagées.

Ver blanc

Par ver blanc, on désigne la larve de plusieurs espèces de hannetons que l'on trouve partout au Canada, mais dont les ravages sont particulièrement graves en Ontario et au Québec. Ces larves s'attaquent au maïs en en dévorant les racines.

L'adulte est un coléoptère brun de grande taille, aux élytres durs, qui est souvent attiré par les lampes ou les fenêtres éclairées, les soirées chaudes du printemps ou du début de l'été. Les hannetons dévorent le feuillage de nombreux arbres et arbustes et, en grand nombre, peuvent entraîner une grave défoliation. Les œufs d'un blanc perle éclosent 2 à 3 semaines après la ponte, qui a lieu dans l'herbe. En général, pendant les 3 années qui suivent, le ver blanc se nourrit de racines de graminées bien que quelques espèces aient un cycle de vie d'un an, voire de 4 ans. C'est pendant la deuxième année que les dommages sont les plus graves. Le ver blanc a la tête brune, une forme arquée et six pattes proéminentes. D'habitude, la partie arrière de l'abdomen est plus foncée parce que les particules de sol qui s'y trouvent sont visibles, les parois étant transparentes.

Le ver blanc est surtout nuisible dans les prairies fraîchement labourées où l'on cultive le maïs, particulièrement les champs épuisés ou les pâturages. Le cycle de 3 ans n'est pas uniforme pour tout l'Ontario et le Québec; il doit être précisé dans chaque région.

Moyens de lutte

Par mesure de prévention, éviter de semer du maïs sur un retour de prairie. Si on est obligé de le faire, on peut réduire les dommages en traitant le sol avec un insecticide avant les semis. Consulter les recommandations ou le calendrier des pulvérisations pour la région.

Taupin

Le taupin adulte est un coléoptère allongé de 6 à 10 mm de long et de couleur brun noirâtre (fig. 4). Ces insectes, quand ils sont placés sur le dos, se retournent brusquement avec un petit bruit sec caractéristique. Les pontes sont toujours plus nombreuses dans les prairies naturelles ou artificielles à base de graminées ou de légumineuses, dans les terrains frais ou humides. Elles sont plutôt rares dans les cultures annuelles de céréales, de plantes sarclées, etc . . .

Les larves sont communément appelées « vers fil de fer » en raison de leur forme cylindrique et de leur consistance très dure. Elles ont habituellement une coloration jaune paille. Le développement larvaire dure de 2 à 4 ans

Fig. 4 Taupin adulte.

selon les espèces. Au cours de ce développement, les larves effectuent des déplacements verticaux dans le sol; en automne, elles s'enfoncent profondément sous l'influence de l'abaissement de la température et, au printemps, elles remontent vers la surface. Les larves de taupins s'attaquent aux grains et aux parties souterraines des plants. Les larves perforent les grains du maïs et en dévorent le germe (fig. 5) ou pénètrent la partie souterraine de la tige, causant la mort du plant. Ce symptôme ne s'observe pas sur les plants avancés et, dans certains cas, la plante attaquée se développe faiblement et produit moins.

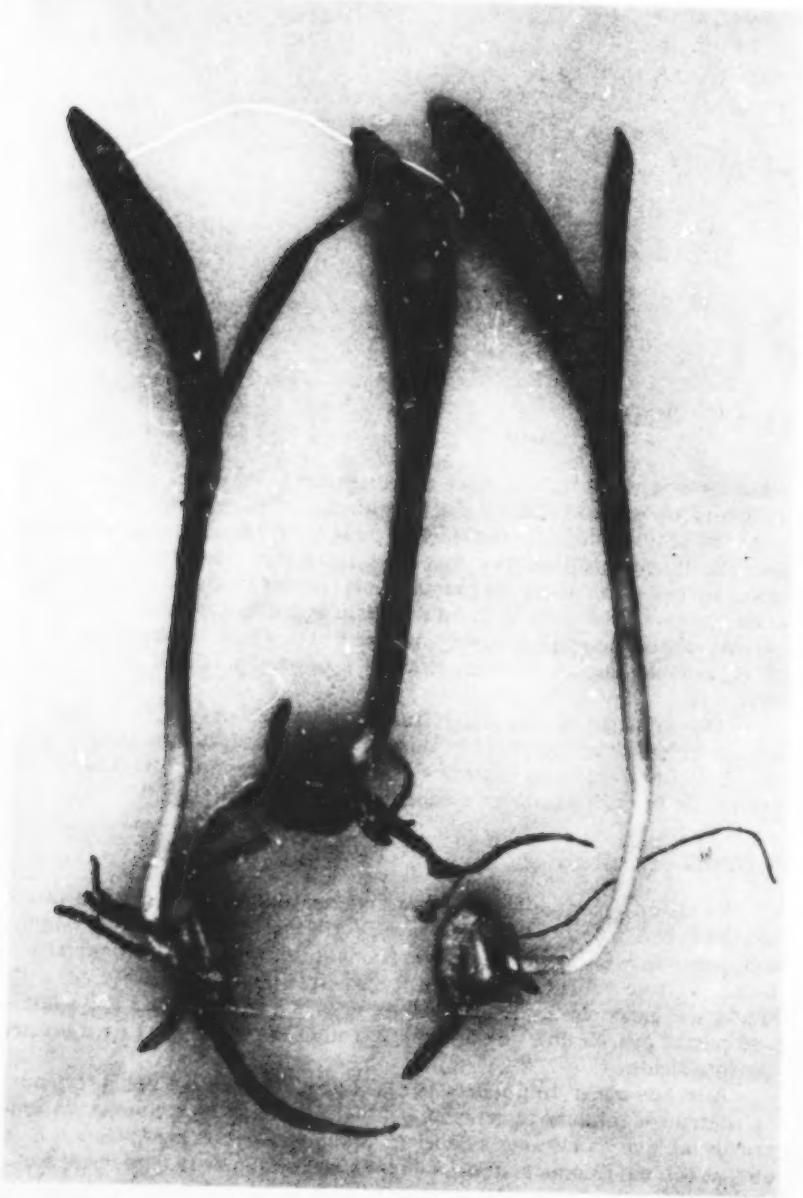
Les dommages les plus considérables sont causés par les larves âgées et, à cause de leur développement larvaire échelonné sur plusieurs années, dans les cultures pratiquées au cours des 2 ou 3 ou 4 années qui suivent le retournement de prairies naturelles ou artificielles.

Moyens de lutte

En raison de la fragilité et de la grande sensibilité des œufs et des larves aux chocs et à la dessiccation, les travaux du sol effectués quand les taupins sont présents à faible profondeur entraînent toujours une forte mortalité. Donc, le retournement des prairies devrait être effectué en été. Au cours de la première année suivant le labour d'une prairie, il est recommandé de choisir une culture peu sensible aux dommages causés par les taupins ou d'utiliser des insecticides.

Avant de semer, toujours traiter la semence de maïs avec un insecticide. Le traitement combiné insecticide — fongicide, selon les recommandations provinciales, mettra le maïs à l'abri des dommages causés par le taupin. Bien qu'il ne soit pas recommandé de planter l'année suivant le retournement d'une prairie, il faudra, le cas échéant, traiter selon les recommandations pour la région.

Fig. 5 Larves de taupin dans les grains de maïs.

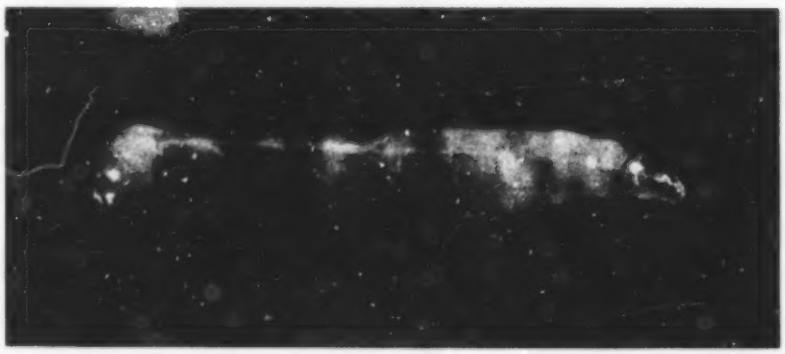


Mouche des légumineuses

Au stade adulte, la mouche des légumineuses est une petite mouche gris brun d'environ 5 mm de longueur (fig. 6). On la voit dans les champs vers la mi-mai dans le sud de l'Ontario et vers la fin de mai au Québec. Elle pond surtout ses œufs dans un sol humide et riche en matières végétales en décomposition. Elle s'attaque à toutes sortes de cultures, y compris le maïs. Les œufs peuvent éclore à des températures aussi basses que 10 °C et les infestations sont en général pires au cours des printemps humides et froids. Les larves (fig. 7) dévorent l'intérieur du grain et en détruisent souvent le germe pour ouvrir la porte aux micro-organismes du sol qui le feront pourrir.

Fig. 6 Adulte de la mouche des légumineuses.

Fig. 7 Larve de la mouche des légumineuses.



Moyens de lutte

Si vous semez une plante-abri dans un champ destiné au maïs, l'enfouir en automne ou aussi tard que possible au printemps. Puisque la mouche est attirée par l'humus et l'eau, il est possible de réduire ses ravages en incorporant bien la matière organique au sol, en préparant le sol de surface pour hâter la germination et en semant peu profondément. *Avant de semer, traiter les graines avec un mélange d'insecticide et de fongicide.* En suivant bien le calendrier provincial des pulvérisations et les recommandations sur les grandes cultures, il y a peu de risques que la mouche des légumineuses fasse beaucoup de dommages. Toutefois, si on ne traite pas la semence et qu'il s'ensuit une infestation, il est possible que l'on doive reprendre les semis.

Perce-tige de la pomme de terre

Originaire d'Europe, le perce-tige de la pomme de terre (fig. 8) a fait son entrée au Canada par les provinces Maritimes au début du siècle. Depuis, son aire de distribution s'est étendue lentement vers l'ouest en atteignant le Québec il y a quelques décennies. En 1968, on a signalé sa présence sur le maïs dans la partie est de l'Ontario et, en 1972, l'insecte avait atteint l'ouest de cette province. En 1975, la présence du perce-tige est observée au nord de l'État de New York. L'insecte demeure dispersé dans les régions productrices de maïs de l'est du Canada. Il s'attaque à toutes sortes de cultures et d'adventices, mais le maïs demeure sa culture d'importance économique préférée.

Le premier symptôme d'une attaque dans un champ est la présence de plantules mortes présentant un trou de perceur à la surface du sol ou sous la surface. Normalement, une larve rougeâtre creuse à la base du plant ou dans le sol près du plant. Un tel dommage est facilement reconnaissable et les plants attaqués brunissent, en commençant par le bout des feuilles, fanent rapidement et se brisent facilement lorsque tirés. Les plantules de 10 à 25 cm s'affaissent. Les dommages peuvent varier de quelques endroits spécifiques à une grande partie de champ. Une infestation modérée peut causer la mort de 20 à 40 % de plants bien que l'attaque de ce perceur fluctue d'année en année.

Les papillons bruns, de taille moyenne, émergent au début d'août. En septembre, les œufs sont déposés en rangées parallèles dans les gaines foliaires des mauvaises herbes, particulièrement le chiendent, en bordure ou dans des champs cultivés. Les œufs éclosent en mai et les larves commencent à forer dans les tiges. Au début de juin, les tiges primaires ne pouvant plus supporter les larves, celles-ci migrent vers des plantes cultivées ou adventices à plus grande tige. La couleur rose caractéristique de la larve avec des bandes plus foncées la rend facilement distinguable. À maturité, la larve mesure environ 4 cm et elle se transforme en chrysalide habituellement dans le sol près de la surface en juillet. On n'observe qu'une seule génération par année.

Fig. 8 Perce-tige de la pomme de terre (dégâts).

Moyens de lutte

Jusqu'à présent, aucun moyen chimique ne permet de lutter efficacement contre le perce-tige de la pomme de terre dans les champs de maïs. La présence de ce ravageur peut être diminuée en éliminant toutes les mauvaises herbes du champ et sur les terrains attenants. L'habitude des jeunes larves de se nourrir des mauvaises herbes et plus tard de migrer vers les plants de maïs rend plus facile la lutte contre l'insecte; il suffit de détruire le plus possible les mauvaises herbes. Les graminées vivaces sont les principales plantes-hôtes, particulièrement le chiendent, et elles doivent être détruites pour prévenir la survie du perceur. Les producteurs ont noté par le passé que la répression des mauvaises herbes après le 1er mai est moins efficace du fait que les larves établies sur les mauvaises herbes se déplacent immédiatement vers les plants de maïs.

RAVAGEURS DES FEUILLES, DES TIGES ET DES ÉPIS

Légionnaire uniponctuée

La légionnaire est considérée comme un insecte indigène en Amérique du Nord. Cette espèce de ver-gris s'attaque à beaucoup de plantes cultivées, mais préfère le maïs, l'avoine et le blé ainsi que d'autres membres de la famille des graminées. Elle existe partout au Canada, de l'Atlantique au Pacifique. Sauf lorsqu'il y a épidémie, les ravageurs sont en général tenus en échec par leurs ennemis naturels comme les parasites (mouches, guêpes), les prédateurs (oiseaux, crapauds, mouffettes, carabes) et les maladies. Lorsque des facteurs abiotiques favorables prévalent (nombre et importance de plusieurs fronts d'orage qui transportent des papillons de légionnaires uniponctuées vers le nord au printemps) une épidémie survient et les ennemis naturels ne peuvent les tenir en respect. Les plus récentes épidémies remontent à 1954 et à 1964, et des infestations mineures ont été signalées en 1972, 1978 et 1979. Dans certaines régions, en particulier les comtés qui bordent le lac Érié et où l'on récolte la majeure partie du maïs canadien, les légionnaires deviennent assez nombreuses pour causer des dommages d'importance économique.

À maturité, la larve ou chenille (fig. 9) mesure environ 4 cm. Elle est de couleur brun à vert foncé et porte cinq rayures longitudinales blanchâtres. Selon l'endroit, les larves se manifestent à partir de la fin de juin jusqu'à la mi-juillet. La chenille est vorace et croît rapidement pour parvenir au stade le plus destructif. Elle ne se nourrit que pendant la nuit et reste cachée toute la journée dans les feuilles centrales. Lorsque la source de nourriture est épuisée, les légionnaires migrent en « troupes » dans les champs voisins dès que le grain mûrit ou que le foin est coupé; c'est à cette habitude qu'elles doivent leur nom. La larve arrive à maturité en l'espace d'un mois. Elle cesse alors de se nourrir et se transforme en une chrysalide d'un brun rougeâtre ressemblant à un petit cylindre d'environ 3 cm de long. Cette chrysalide passe l'hiver dans le sol pour donner naissance au papillon au printemps. Celui-ci est de couleur brun grisâtre pâle, mesure environ 4 cm les ailes déployées et arbore un point blanc caractéristique vers le centre de l'aile antérieure. Après avoir émergé du sol au printemps, les papillons sont rarement visibles en raison de leurs habitudes nocturnes. Ils se nourrissent de nectar et s'accouplent, puis cherchent un endroit favorable à la ponte. La femelle dépose ses œufs, de couleur blanchâtre, dans des feuilles repliées ou dans la gaine des graminées, des mauvaises herbes ou des céréales à paille ainsi que dans les champs de foin et les pâturages. La ponte a lieu en juin et, selon la température, l'éclosion se produit dans les 3 semaines qui suivent.

Le maïs subit souvent des dommages beaucoup plus graves que les céréales à paille ou le foin, car il arrive que ses feuilles soient entièrement dévorées jusqu'à la nervure principale. En général, la chenille passe inaperçue tant que les dommages ne sont pas évidents, c'est-à-dire au début de juillet dans le sud de l'Ontario et à la mi-juillet dans les autres régions maïsicoles de l'est du Canada. À ce moment, elle est à mi-chemin de la maturité. Les œufs étant déposés dans la végétation dense, il est difficile de déceler les jeunes larves qui se nourrissent la plupart du temps de la végétation à la surface

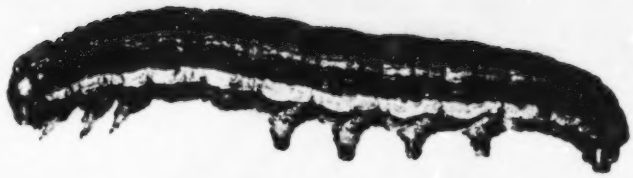


Fig. 9 Légionnaire pleinement développée avec ses raies caractéristiques.

du sol. Les infestations de légionnaires sont impossibles à prévoir, mais ces dernières sont plus faciles à détruire quand elles sont jeunes. Elles abondent particulièrement après un orage violent dans les champs de céréales ou de foin atteints par la verse. Les producteurs devraient vérifier les champs de maïs qui voisinent de tels champs après de fortes pluies. C'est au moment où elles se nourrissent que les chenilles sont le plus faciles à détecter, c'est-à-dire le soir ou au petit matin. Chaque année, on découvre un petit nombre de légionnaires, mais la plupart du temps, les parasites et les prédateurs les détruisent sans que l'on doive intervenir avec un insecticide.

Moyens de lutte

Les producteurs de maïs s'alarment souvent dès qu'ils constatent la présence de la légionnaire dans leurs champs en raison de la publicité qui entoure les infestations. Le producteur devrait déterminer l'importance de l'infestation (tout le champ ou seulement les rangées en bordure du champ), le nombre de chenilles par mètre carré et leur grosseur, l'étendue des dommages et la période à laquelle le champ doit être récolté. La lutte chimique n'est pas recommandée si les chenilles sont presque arrivées à maturité ou si on trouve des larves parasitées ou encore, si la récolte est proche, parce qu'à ce stade, le pire est fait. En cas d'infestation grave, le traitement insecticide demeure le seul moyen de lutte efficace. Normalement, les rangées le plus attaquées sont celles qui bordent les champs de foin et de grain ou les pâturages. Si les légionnaires n'ont pas envahi le champ de maïs, il suffit d'habitude de traiter les bordures de champs voisins et les premières rangées de maïs. Chaque champ devrait être examiné et traité séparément. En ce qui concerne la lutte chimique, le seuil de rentabilité correspond au moment où on trouve environ 60 chenilles par mètre carré sur toute la superficie du champ. Le traitement est plus efficace quand on le fait à la fin d'une journée chaude, avant que les chenilles ne deviennent actives, lorsque les plantes sont sèches. Si les chenilles sont partout, traiter le champ en entier. Si l'infestation se limite à une partie du champ, restreindre le traitement à celle-ci et une bordure de 10 m autour pour empêcher les chenilles de migrer vers un champ voisin. N'utiliser un insecticide qu'en dernière extrémité. Les légionnaires ne gagneront un champ voisin que si la nourriture devient rare ou peu attrayante.

S'il y a des légionnaires dans un champ près du maïs, employer plutôt du son empoisonné comme appât ou l'un des produits de pulvérisation recommandés dans la région pour la lutte contre le ver-gris. Avant le traitement, on consultera l'agronome de la région ou un entomologiste, une pratique qui pourrait vous faire réaliser des économies. Dans de nombreux cas, les traitements insecticides contre la pyrale du maïs préviennent les attaques des légionnaires.

Légionnaire d'automne

La légionnaire d'automne, dont l'importance était autrefois négligeable, est subitement devenue un insecte redoutable dans l'est du Canada. De plus en plus, les agriculteurs constatent sa présence ainsi que les dommages qu'elle cause dans les champs de maïs sucré ou fourrager tardifs. Lorsque le nombre de larves est anormalement élevé dans un champ, la défoliation du maïs à maturité tardive inquiète beaucoup les producteurs. En effet, ce n'est pas très beau ni très rassurant de voir l'aspect dénudé des champs gravement infestés par cette larve. Normalement, l'insecte n'hiverne que dans les régions du sud des États-Unis. Chaque année, le papillon avance par étapes vers le nord et on le trouve parfois au Canada vers la fin de l'été. Les épidémies de légionnaires d'automne sont rares au Canada, mais l'insecte peut apparaître à l'improviste dans les zones où on cultive du maïs. Leur présence est normalement associée à un temps frais et humide. Lorsque ces conditions prévalent le long de la zone de migration, le ravageur se reproduit plus rapidement. Dans l'est du Canada, les champs de maïs sucré de conservation et les champs de maïs de grande culture semés tardivement subissent l'attaque de la légionnaire à la fin d'août ou au début de septembre, quelles que soient les conditions atmosphériques.

Les premiers dommages passent souvent inaperçus, la jeune chenille ayant tendance à chercher sa nourriture dans le verticille du plant. Lorsque les feuilles abîmées s'ouvrent, elles sont dentelées et perforées de grands trous (fig. 10). De plus, la jeune panicule mâle est gravement endommagée. Lorsque le maïs est mûr, les larves peuvent s'attaquer au pédoncule de l'épi. La chenille adulte mesure environ 4 cm de longueur et sa couleur vert pâle noircit avec son développement. Son dos est orné de trois rayures jaune pâle et d'un trait plus foncé sur chaque côté bordé par une rayure sinueuse jaune, tachetée de rouge. La légionnaire d'automne porte une tache blanche en forme d'Y renversé sur le devant de sa tête brun foncé, ce qui la distingue du ver de l'épi. La larve parvient à maturité en l'espace de 2 à 3 semaines et peut rester dans le champ quelques semaines.

Moyens de lutte

Les pertes sont en général négligeables, quand la défoliation se produit sur de jeunes plants immatures, mais elles augmentent selon le degré de maturité du maïs au moment de l'attaque. Les plants peuvent surmonter une certaine défoliation en fonction de leur stade de croissance au moment des dommages. La légionnaire d'automne s'attaque surtout au maïs tardif et l'infestation est d'habitude bien établie quand on la découvre: la larve est

Fig. 10 Dommages causés au maïs par la légionnaire d'automne, avant la sortie de la panicule. Remarquer les nombreuses perforations sur les feuilles.

parvenue à un stade de développement avancé dans le verticille des feuilles et est difficile à atteindre avec un insecticide. Les producteurs de maïs devraient inspecter leurs champs vers la mi-août; s'il y a des dommages, ils devraient sans tarder consulter un agronome et éventuellement appliquer un insecticide. Normalement, le guide provincial des recommandations sur les pulvérisations ne mentionne pas la légionnaire d'automne.

Pyrale du maïs

Depuis son introduction au Canada en 1920, la pyrale a envahi toutes les grandes zones de culture du maïs et on estime que les pertes annuelles sont élevées. C'est un insecte particulièrement destructeur chez le maïs sucré, parce que ce type de maïs est utilisé pour le marché en frais et la transformation (conserve ou congélation). La lignée de pyrale à une génération par année, qui se retrouve dans la majorité des régions productrices de maïs de l'est du Canada et la lignée à deux générations par année, présente surtout dans le sud-ouest de l'Ontario, peuvent causer des pertes significatives de rendement de maïs grain lorsque surviennent des infestations modérées à graves. Les pertes économiques sont spécialement importantes chez le maïs cultivé pour la semence.

Les larves adultes hivernent à l'intérieur de la plante-hôte. D'un blanc rosé, elles mesurent en moyenne 3 cm et sont ponctuées de brun (fig. 11). La nymphose survient à la fin du printemps et la métamorphose en juin. Le papillon est jaune brunâtre et ses ailes sont traversées de bandes ondulées brun foncé. Le mâle est plus petit et plus foncé que la femelle et a le bout de l'abdomen moins arrondi. La figure 12 illustre deux papillons, un mâle et une femelle, à côté de deux pontes fraîches. Les premiers papillons apparaissent en général au début de juin quoique la date puisse varier suivant l'endroit et l'année. En général, la ponte commence à la fin juin dans le sud de l'Ontario, au début de juillet au Québec et environ à la mi-juillet dans les Maritimes. La ponte des papillons de deuxième génération se produit d'habitude au début d'août, mais elle peut commencer à la fin de juillet et se poursuivre jusqu'au début de septembre. Les œufs sont normalement déposés sur la face inférieure des feuilles de maïs, souvent près de la nervure médiane, et les plantes les plus développées sont souvent plus infestées. La période d'incubation varie suivant la température, mais les petites larves éclosent en deçà de 6 à 7 jours. Elles se nourrissent d'abord des feuilles du cornet de la plante et attaquent la panicule avant sa sortie.

L'insecte n'épargne aucune partie de la plante. Les premiers signes de sa présence sont des trous dans les feuilles, sorte de criblure du feuillage,

Fig. 11 Deux ravageurs du maïs souvent confondus; à gauche, la pyrale (tachetée) et, à droite, le ver de l'épi (rayé). (Avec la permission de l'Université de Guelph).

Fig. 12 Papillons femelle (à gauche) et mâle (à droite) de la pyrale et œufs frais pondus.

et la rupture de la nervure centrale. Les chenilles fraîchement écloses dévorent les feuilles pendant quelques jours, puis s'installent dans le cornet de la plante où elles perforent la masse serrée des jeunes feuilles avant même que ces dernières ne soient dépliées. Des larves peuvent s'attaquer aussi à la panicule qui casse au moindre vent. Des chenilles finissent par pénétrer dans l'épi en voie de formation, surtout chez le maïs sucré. La larve creuse aussi des galeries dans les tiges et le pédoncule de l'épi, ce qui se traduit souvent par le bris des panicules en début de saison, un grand nombre de plants renversés à la récolte et des épis mal formés ou détachés de la tige. Un temps frais et pluvieux en juin et en juillet réduit l'infestation en rendant la ponte plus difficile et les jeunes chenilles sont emportées par la pluie. Les étés très secs sont également peu favorables à la croissance et à la survie de la pyrale. Par contre, les hivers froids ne semblent pas nuire beaucoup à l'insecte qui survit à des températures très basses.

Dans le sud-ouest de l'Ontario, au sud d'une ligne allant de Sarnia à London et Simcoe, existe une race de pyrale à deux générations par année et qui a parfois une troisième génération partielle. La ponte de la première génération a lieu d'habitude entre le début de juin et le début de juillet, mais on l'a déjà observée aussi tôt que le 26 mai et, à l'occasion, aussi tard que la mi-juillet. En général, la larve arrive à maturité avant que l'épi soit bien développé. La ponte de la deuxième génération survient dans la période allant de la fin de juillet au début de septembre.

Des études menées à la station de recherches de Harrow, en Ontario, ont démontré que la ponte de deuxième génération est plus importante que celle de la première et cause souvent une plus forte réduction de rendement du maïs grain. Les infestations de pyrale de première génération causent surtout des dommages physiologiques aux plantes auxquels s'ajoutent ceux de deuxième génération qui rendent les épis difficiles à récolter à cause des tiges ou pédoncules cassés. L'infestation des épis de maïs sucré par les jeunes larves cause le plus de souci, indépendamment de la génération de pyrale qui attaque. En plus du danger que des consommateurs découvrent un épi attaqué, il est possible que les jeunes larves se retrouvent dans les grains en conserve.

Moyens de lutte

Les prédateurs naturels (parasites, insectes et oiseaux) n'ont pratiquement pas d'effet sur la pyrale, surtout quand les conditions climatiques favorisent sa reproduction. Les pratiques culturales, c'est-à-dire le labour à l'automne et le déchaumage au printemps, permettent d'éliminer 75 % des larves qui ont hiverné. Par ailleurs, le déchiquetage des plants après récolte, avant l'enfouissement, est une façon économique et efficace de détruire les pyrales logées dans les tiges et chaumes surtout si elle est pratiquée d'une façon générale dans une région. Les larves qui se trouvent dans le maïs fourrager sont détruites par les couteaux de l'ensileuse. On recommande la culture de variétés hybrides résistantes ou tolérantes à la pyrale et adaptées à la région. Certaines variétés résistent mieux aux infestations légères ou moyennes de pyrale et réduisent ainsi le nombre de tiges cassées ou d'épis tombés, ce qui facilite la récolte. Le non-travail du sol favorise la survie et la reproduction du ravageur.

Quel que soit l'endroit, la valeur de la culture et le degré d'infestation commandent ou non l'emploi d'un traitement insecticide. Celui-ci sera appliqué au moment opportun, selon l'endroit. Consulter l'agronome régional. Le maïs sucré hâtif destiné au marché en frais doit être protégé avec un insecticide, normalement appliqué à 3 ou 4 reprises, à 5 jours d'intervalle, dès qu'on décèle des œufs ou des trous sur les feuilles. Malheureusement, les insecticides sont généralement toxiques pour les abeilles et autres insectes utiles de même que pour les ennemis naturels de la pyrale. Cette remarque est surtout vraie lorsque l'application est faite par voie aérienne. À moins de conditions épidémiques, le maïs grain a rarement besoin d'être traité dans les régions où il n'y a qu'une seule génération de pyrale, particulièrement avec l'emploi d'hybrides tolérants à cet insecte.

La race de pyrale du maïs à deux générations peut causer certains problèmes. Dans les champs de maïs grain, les papillons de première génération ont tendance à déposer leurs œufs sur les plantes de grande taille, soit par variétés ou semis hâtifs, et ceux de deuxième génération préfèrent les jeunes plants plus vigoureux et semés tardivement. Pour réduire les dommages causés par la première génération, planter des hybrides résistants et pour diminuer ceux de la deuxième, procéder le plus tôt possible aux semis afin d'éviter la ponte, puis récolter le plus tôt possible. Cette dernière recommandation est particulièrement importante parce que les grands vents d'automne peuvent causer la perte d'épis lorsque les tiges et pédoncules ont été attaquées par la pyrale.

Ver de l'épi du maïs

Le ver de l'épi est une espèce indigène de l'Amérique du Nord méridionale qui, au Canada, s'attaque au maïs en général après la mi-été. Chaque printemps, les grands papillons brun jaunâtre arrivent du sud des États-Unis où ils hivernent. Le papillon est d'habitude actif à la tombée du jour et parfois pendant les jours chauds et nuageux. Les œufs vert pâle sont pondus un à un sur les jeunes soies du maïs et, à l'occasion, sur les spathes des épis en croissance. La période d'incubation dure 3 jours. Les jeunes chenilles mangent d'abord les soies, puis finissent par se frayer un chemin jusqu'au grain. Contrairement à la pyrale, le ver de l'épi ne loge pas dans le grain, mais le dévore entièrement (fig. 11).

Arrivée à maturité, la larve mesure environ 4 cm et sa couleur peut être vert pâle, brune ou presque noire. La tête est jaune, les pattes sont presque noires et le corps, dont la partie inférieure est moins foncée, arbore des raies longitudinales alternativement claires et foncées contrairement à celui de la larve de la pyrale qui est tacheté. Étant donné sa grande taille et sa voracité, un ver peut à lui seul attaquer toute l'extrémité de l'épi, en dévorant le grain et le salir d'excréments, voire détruire les soies avant la fin de la fécondation. Parfois la chenille pénètre l'épi par le côté, mais le plus souvent, elle avance de l'extrémité vers l'intérieur, de sorte que les dommages restent inaperçus, les spathes étant rarement abîmées. La période larvaire dure environ un mois. La larve adulte se laisse choir au sol où elle s'enfouit. Heureusement pour la culture du maïs, le ver de l'épi est assez rare parce qu'il n'hiverne pas au Canada et on le considère comme un parasite occasionnel.

Le maïs tardif peut souffrir beaucoup des attaques du ver de l'épi. Toutefois, les transformateurs considèrent qu'il n'est pas aussi dangereux que la pyrale. En effet, on peut débarrasser le grain de la larve à l'usine, ce qui n'est pas le cas avec la pyrale qui demeure à l'intérieur du grain et des rafles.

Moyens de lutte

C'est un insecte contre lequel il est difficile de lutter. L'infestation risque de passer inaperçue parce que les spathes qui protègent l'épi cachent le ver et empêchent les produits chimiques de l'atteindre. Si le producteur décèle l'infestation assez tôt, une série d'applications insecticides est recommandée. De tous les insectes qui s'attaquent au maïs sucré, le ver de l'épi est l'un des plus destructeurs. Les producteurs devraient suivre les recommandations locales sur la pulvérisation des insecticides. Pulvériser dans la zone des soies et répéter à intervalle de 3 jours. Dans les potagers, on utilisera un pulvérisateur manuel à air comprimé et pour les grandes cultures, un pulvérisateur mécanique à dégagement élevé ajusté de façon à bien atteindre les soies. Certaines variétés de maïs sont plus sensibles que d'autres au ver de l'épi. Par contre, les épis longs aux spathes serrées qui s'étendent au-delà de la pointe résistent mieux à l'infestation. Dans les régions où le ver de l'épi est le principal ravageur, les producteurs de maïs devraient consulter l'agronome régional pour connaître les variétés les plus résistantes.

Le comportement cannibale des larves, les parasites des œufs et un certain nombre d'insectes et d'oiseaux constituent des moyens de lutte naturels.

Puceron du maïs

Le puceron du maïs est un insecte mou, de couleur bleu verdâtre qui attaque la panicule et les feuilles supérieures du plant. On le trouve dans toutes les régions productrices de l'est du Canada, mais surtout dans le sud-ouest de l'Ontario. Il n'hiverne pas au Canada, mais y est ramené chaque année par les masses d'air qui viennent du sud où les cultures sont plus avancées.

L'infestation commence avant l'allongement de la tige principale. Tous les insectes sont des femelles qui, à maturité, se reproduisent par parthénogénèse. Pour cette raison, et parce que le cornet représente un milieu humide et nutritif, bien protégé pendant la période de reproduction principale, le puceron se multiplie rapidement. Avec l'apparition de la panicule, les pucerons sont parfois si nombreux qu'ils recouvrent tout le haut de la plante. Parfois les plantes sont atteintes de nanisme, les feuilles du cornet se dessèchent et le rendement de la culture est fortement réduit. Dans certains cas, les plantes sont stériles (épi sans grains). Le puceron sécrète aussi une substance gluante, le miellat, qui peut favoriser le développement d'un champignon noir. Dans les cas graves, la pollinisation risque d'être réduite voire inexistante. Le papillon du ver de l'épi est souvent attiré par le miellat du puceron qui est également le vecteur de la mosaïque naine du maïs, une maladie grave qu'on a observée dans le sud du Québec et le sud-ouest de l'Ontario.

Moyens de lutte

Les hybrides de maïs ont une sensibilité très variable aux attaques du puceron et d'habitude les producteurs qui sèment des hybrides résistants n'ont pas de problème. Ceux qui cultivent des hybrides sensibles noteront que les plantes semées tardivement sont plus exposées à l'infestation et que les pucerons sont d'habitude plus nombreux au cours des étés secs. Des études menées à Harrow, dans le sud-ouest de l'Ontario, ont montré que l'importance des précipitations pendant les 2 ou 3 semaines qui précèdent la pollinisation joue un grand rôle sur ce plan. Attaquées par un nombre égal de pucerons, les plantes qui ont souffert de la sécheresse avaient un rendement beaucoup plus faible que celles qui ont eu assez d'eau.

Pour la plupart des producteurs, la lutte chimique est rarement nécessaire. En fait, nombre d'entre eux ne s'aperçoivent de l'infestation qu'après la sortie des panicules. Même si beaucoup de plantes sont modérément à gravement infestées et brillent de miellat, les produits chimiques s'avèrent inutiles, car la plus grosse partie des dommages a déjà été faite. En outre, en pulvérisant les plantes, on détruirait aussi les prédateurs naturels du puceron et d'autres insectes. Les producteurs de maïs de semence pourraient cependant avoir avantage à recourir à ces produits lorsque le maïs a été semé tardivement et que les plantes manquent d'eau, avant la pollinisation. Vérifier le champ à plusieurs endroits en ouvrant le cornet des plantes pour déterminer la présence des pucerons avant la pollinisation. À ce stade, un insecticide systémique est plus efficace qu'un insecticide agissant par contact.

Charançon

Plusieurs espèces de charançons peuvent s'attaquer au maïs. L'adulte creuse de petits trous dans la tige des plantules et perfore les feuilles quand elles sont encore repliées dans le coeur de la plante. Plus tard, lorsque les feuilles se développent, elles semblent criblées de trous uniformes et réguliers disposés en lignes transversales. Parfois, les feuilles tombent ou se recroquevillent et nuisent à la croissance des autres feuilles. Si les trous ont été percés dans la partie inférieure de la tige, la plante peut taller de façon excessive. La larve du charançon dévore les racines et peut causer de graves dommages en se creusant un chemin jusqu'à la tige. L'étendue des dommages dépend du degré d'infestation et de la taille de la plante. Normalement, les plants de maïs continuent de croître malgré l'attaque du charançon. Toutefois, une grave infestation peut tuer la plantule alors qu'une infestation plus faible produit des tiges adventices ainsi que des plantes difformes et improductives, à croissance retardée.

Moyens de lutte

Éviter de semer du maïs sur un terrain en friche depuis plusieurs années. Si c'est nécessaire, ne pas semer avant d'avoir appliqué un insecticide recommandé. On ne devrait pas resemer du maïs dans un champ où les charançons ont causé des problèmes. Un bon drainage, des labours d'automne et le désherbage sont à recommander.

Punaise des céréales

La punaise des céréales a été signalée dans toutes les provinces de l'Est, mais elle n'est vraiment dangereuse, et encore rarement, que dans l'extrême sud-ouest de l'Ontario, en particulier dans le comté d'Essex.

L'adulte hiverne dans n'importe quel abri végétal disponible, mais le plus souvent dans les graminées ou les mauvaises herbes le long des clôtures, des routes et des pâturages. La punaise mesure environ 5 mm de long, son corps est noir et ses ailes, blanchâtres. Une tache noire triangulaire au centre de la marge externe de l'aile lui donne un aspect marbré. Au printemps, la punaise quitte ses quartiers d'hiver pour déposer ses œufs sur les céréales à paille, d'habitude le blé d'hiver dans le sud-ouest de l'Ontario. Les nymphes sont rougeâtres.

Au Canada, les infestations de punaises des céréales ne sont généralement pas assez graves pour nuire au blé. Cependant, à la moisson ou un peu avant, quand le blé commence à mûrir et à sécher, la punaise vole ou rampe jusqu'au maïs s'il y en a à proximité. Si on a signalé des punaises dans la région, il faut examiner avec soin les rangées de maïs qui avoisinent les champs de blé presque mûr. On y trouvera sans doute l'adulte noir et blanc de même que les nymphes qui demeurent d'abord sur le sol, à la base des plants, avant de grimper sur la tige pour y sucer la sève.

Moyens de lutte

Si on découvre des punaises dans le maïs, on doit consulter immédiatement l'entomologiste ou l'agronome de la région. En général, les moyens de lutte se limitent à l'application d'un insecticide sur les rangées de maïs contiguës aux champs de blé. On peut réduire les risques d'infestation en désherbant les bords de clôtures et les champs voisins.

Criquet

Dans l'est du Canada, les criquets sont rarement très nuisibles au maïs, mais, en Ontario et surtout au Québec, il arrive qu'ils provoquent de graves dommages en bordure des champs. Le criquent peut dévorer la panicule, l'extrémité des épis et les morceaux de feuilles, ce qui donne aux plantes un aspect déchiqueté. Ils attaquent rarement le maïs de moins de 50 cm de haut.

La plupart des espèces de criquets hivernent au stade d'œuf. Les amas d'œufs sont en général enfouis dans des endroits en friche comme la bordure des champs, les pâturages et le côté des routes. Ils éclosent à la fin du printemps ou au debut de l'été.

Moyens de lutte

Les infestations de criquets commencent rarement dans les champs de maïs. Bien désherber les bordures et le long des clôtures. S'il y a beaucoup de jeunes criquets au début de l'été, maintenir l'herbe rase sur le pourtour du champ et pulvériser un insecticide. Si le champ de maïs longe un vieux pâturage, traiter le pâturage immédiatement après les semis.

Altise du maïs

L'altise du maïs occasionne parfois des dommages près du lac Érié. Elle s'attaque à tous les types de maïs, mais c'est au maïs de transformation hâtif qu'elle cause le plus de dommages. L'altise est un petit coléoptère noir qui saute vivement dès qu'on le dérange. Elle fore de petits trous dans les feuilles au début de l'été, mais son importance vient surtout du fait qu'elle transmet la flétrissure bactérienne du maïs, communément appelée maladie de Stewart, qui peut entraver gravement la croissance des jeunes plants, sinon les détruire. La flétrissure est particulièrement dangereuse après un hiver doux suivi d'un printemps froid et humide. La bactérie responsable est transportée dans le système digestif de l'altise qui la dissémine dans les champs où elle se nourrit. L'altise passe l'hiver dans des endroits abrités près de vieux champs de maïs. D'ordinaire, l'altise attaque les plantes après le développement de deux feuilles. La larve se nourrit des racines de la plante-hôte.

Moyens de lutte

Les producteurs de la région du lac Érié doivent rester sur le qui-vive, surtout si l'hiver est doux. Si on constate la présence de petits coléoptères noirs sur les jeunes plants de maïs, traiter sans tarder avec un insecticide recommandé.

Certaines variétés de maïs sucré, comme North Star et Northern Belle sont très sensibles à la maladie de Stewart. Ces variétés devraient être traitées à la levée. Puisque l'altise se retrouve sur de nombreuses mauvaises herbes, il est utile de désherber autant que possible champs et bordures.

Criocère des céréales

Ce ravageur européen des grains a été découvert pour la première fois aux États-Unis en 1962 et au Canada en 1967. Il cause plus de dommages aux céréales qu'au maïs.

Le criocère des céréales adulte mesure environ 5 mm de long. Les élytres et la tête sont d'un noir bleuté brillant alors que les pattes et le prothorax (partie du corps derrière la tête) sont rouge orangé. La larve est un peu plus grande que l'adulte et ressemble à une limace noire. En fait, elle est brun jaunâtre, mais elle est généralement recouverte d'une masse humide d'excréments.

L'adulte et la larve attaquent les plantes en rongeant de longues bandes de tissu foliaire entre les nervures. Dans les cas graves, les feuilles blanchissent et le champ semble avoir été frappé par la gelée.

L'adulte hiverne dans les débris, sous l'écorce lâche des arbres et dans de vieilles tiges de maïs ou tout autre endroit suffisamment protégé. Pendant les journées chaudes du printemps, il se nourrit de graminées sauvages, puis vole jusqu'aux champs de blé d'hiver et de là, gagne les champs d'avoine à peine levés pour s'y nourrir et déposer ses œufs. Les coléoptères tardifs peuvent attaquer le maïs bien qu'ils préfèrent les autres céréales. Sur le maïs, les petits œufs sont déposés sur la face inférieure des feuilles, à l'inverse de

ce qui se passe sur les autres céréales. Les œufs sont d'abord jaunes et noircissent graduellement avant l'éclosion qui survient environ 5 jours plus tard. La larve se nourrit pendant une dizaine de jours, puis s'enfonce dans le sol où a lieu la pupaison. L'adulte émerge du sol 2 ou 3 semaines plus tard. Les nouveaux coléoptères se nourrissent pendant un court laps de temps avant la diapause qui dure tout l'été jusqu'à l'automne. L'insecte commence alors à se chercher un abri pour l'hiver. Il n'y a qu'une génération par année.

Moyens de lutte

Un parasite efficace du criocère existe en Ontario et les dernières pulvérisations remontent à 1977. Des mesures de quarantaine ont également été imposées pour empêcher la propagation de l'insecte à d'autres parties du Canada. Le règlement de quarantaine est expliqué dans les recommandations de l'Ontario sur les grandes cultures. Si cet insecte vous cause des problèmes, consulter le bureau agricole de votre localité.

Nitidule

Au moins une espèce de nitidule s'attaque au maïs. Elle n'a pas de nom commun quoiqu'on l'appelle souvent la nitidule « à quatre points » ou le coléoptère des pique-niques. L'adulte est noirâtre avec deux taches rouge jaunâtre sur le dessus des élytres.

L'adulte hiverne dans les détritus, les vieilles souches d'arbres, les deux premiers centimètres et demi du sol sur lequel poussent les graminées ou les mauvaises herbes de grande taille et peut-être d'autres endroits protégés. Lorsqu'on a étudié la biologie de cette espèce à Harrow (Ont.), on n'a trouvé aucune forme de l'insecte dans des sols labourés à l'automne, au printemps suivant. La ponte a lieu au début de mai et les larves se nourrissent de matière végétale en décomposition. Dans le sud-ouest de l'Ontario, on a découvert que la source principale de débris végétaux était les épis que les moissonneuses n'ont pas ramassé l'automne précédent parce que les tiges avaient été endommagées par la pyrale. Les premiers adultes apparaissent de la fin de juin au début d'août, selon la région. L'insecte est attiré par les fruits trop mûrs, comme les framboises, les melons ou les tomates fendues dans les champs ou aux étalages routiers. Il n'a qu'une génération par année.

Quand elles envahissent le maïs sucré, les nitidules se logent dans la pointe de l'épi et se nourrissent du grain en croissance. Même si les nitidules sont en général considérées comme un parasite secondaire qui n'attaque que les épis endommagés par le ver de l'épi, la pyrale du maïs ou les oiseaux, il arrive qu'elles attaquent les épis sains, surtout ceux des variétés qui ont des spathes courtes et peu serrées. Dans les années d'infestations graves, les nitidules peuvent occasionner beaucoup de dommages si les conditions leur sont propices.

Moyens de lutte

Dans les champs de maïs sucré, les pulvérisations ordinaires contre la pyrale et le ver de l'épi réduiront la population de nitidules. La culture de variétés à spathes serrées facilite aussi la réduction des dommages causés par les insectes et les oiseaux. Dans les cultures de maïs grain, les rendements sont rarement réduits et les problèmes de contamination ne se posent pas.

NOMS COMMUNS ET SCIENTIFIQUES DES INSECTES

Altise du maïs	*Chaetocnema pulicaria* Melsh.
Calandre	*Sphenophorus* spp.
Chrysomèle des racines du maïs	*Diabrotica longicornis* (Say)
	Diabrotica longicornis barberi Smith & Lawrence
	Diabrotica virgifera virgifera Le Conte
Chrysomèle maculée du concombre	*Diabrotica undecimpunctata howardi* Barker
Criocère des céréales	*Oulema melanopus* (Linnaeus)
Criquet	Acrididae
Hanneton	*Phyllophaga* spp.
Légionnaire d'automne	*Laphygma frugiperda* (J.E. Smith)
Légionnaire uniponctuée	*Pseudaletia unipuncta* (Haworth)
Mouche des légumineuses	*Delia platura* (Meigen)
Nitidule à quatre points	*Glischrochilus quadrasignatus* (Say)
Perce-tige de la pomme de terre	*Hydraecia micacea* (Esper)
Puceron du maïs	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)
Punaise des céréales	*Blissus leucopterus leucopterus* (Say)
Pyrale du maïs	*Ostrinia nubilalis* (Hübner)
Ver de l'épi de maïs	*Heliothis zea* (Boddie)
Ver-fil-de-fer	Elateridae
Ver-gris	Noctuidae
Ver-gris noir	*Agrotis ipsilon* (Hufnagel)
Ver-gris panaché	*Peridroma saucia* (Hübner)
Ver-gris tacheté	*Amathes c-nigrum* (L.)
Ver-gris terne	*Feltia jaculifera* (Guenée)
Ver-gris vitreux	*Crymodes devastator* (Brace)